BEITRÄGE

ZUR

ANATOMIE DER MILBEN.

VON

DR. H. A. PAGENSTECHER,

[illegible]

HEFT I.

TROMBIDIUM HOLOSERICEUM. TROMBIDIUM TINCTORIUM.

[illegible]

LEIPZIG.

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN

1860.

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY
46007

GIFT OF

Nathan Banks

May 17. 1917.

Digitized by Google

MAY 17 1917

Digitized by Google

BEITRÄGE

ZUR

ANATOMIE DER MILBEN.

VON

DR. H. A. PAGENSTECHER,

DOCENTEN AN DER UNIVERSITÄT HEIDELBERG,

HEFT I.

TROMBIDIUM HOLOSERICEUM. TROMBIDIUM TINCTORIUM.

LEIPZIG,

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN.

1860.

5

Digitized by Google

INHALTSVERZEICHNISS.

Digitized by Google

Einleitung.

Wenige Theile der Zoologie möchten so sehr einer Durchsicht und eingehenderen Behandlung bedürfen, als die Naturgeschichte der Milben. Die Mannigfaltigkeit, welche diese Thiere in äusserer Form, Entwicklung und Lebensweise zeigen, verspricht schon jetzt, obwohl wir meistens nur Bruchstücke aus der Geschichte einzelner Arten kennen, der Forschung ein sehr reiches Feld. Aber die Kleinheit des Gegenstandes und die so häufig durch die äussern Decken gegebene Behinderung für den Einblick in die innere Organisation, setzen meist gleich grosse Schwierigkeiten der Zergliederung und der Untersuchung im Ganzen entgegen. Während es nicht so schwer ist, einzelne Thatsachen aufzufinden, erfordert es vielfache Mühe, die gesammte Anatomie eines dieser fast mikroskopischen Thiere zu geben.

Indem ich bei meinen Beschäftigungen mit Milben zunächst für mich selbst die Gewinnung eines festen Punctes nöthig fand, führte ich die Zergliederung einer der gemeinsten Arten aus, die des *Trombidium holosericeum*, für welche schon eine Anzahl früherer Arbeiten vorlag. Am Schlusse meiner Untersuchungen hatte ich die Freude, wesentliche Puncte aus den gewonnenen Resultaten in dem grossen *Trombidium tinctorium* bestätigt zu finden.

Die Ergebnisse meiner Studien dienen theils zur Bestätigung, theils zur Ergänzung, theils zur Berichtigung früherer Arbeiten, über die sie an vielen Stellen nicht unbeträchtlich hinausgehen dürften. Vor Allem jedoch erschien es mir wichtig, die beobachteten Verhältnisse durch gute Abbildungen klar zu machen, deren Nothwendigkeit leicht dadurch bewiesen wird, dass J. V. Carus in seinen *Icones zootomicae* noch zu den nach groben Beobachtungen mit der Loupe angefertigten des Treviranus Zuflucht nehmen musste.

Ich beabsichtige weiterhin auf ähnliche Weise die Anatomie anderer Arten zu bearbeiten und hoffe auf diese Weise Steine beizutragen zur Grundlage für einen richtigern systematischen Aufbau der Milben. Denn es dürfte noch heute mit nicht viel geringerm Rechte gelten, was einst Audouin[1] aussprach:

»Man darf sagen, dass alle aus dem *Acarus* des Linné geschaffnen Geschlechter einer eingehenden und vergleichenden Prüfung bedürfen; denn je kleiner die Gegenstände sind, um so feinere Untersuchungen werden nothwendig, um treffende Kennzeichen zu entdecken, auf welche man gute Eintheilungen bauen kann.«

Trombidium holosericeum.

Geschichtlicher Ueberblick.

Diese Milbe musste ihrer auffallenden Färbung[2] und ihrer wenig verborgnen Lebensweise halber um so eher von den Naturforschern bemerkt werden, als sie sich einer ausgedehnten geographischen Verbreitung erfreut. Wir besitzen eine

1) *Audouin*, Ann. d. sciences nat. 1832 Avr.

2) Der Name der Gattung ist abgeleitet von *θρόμβος* Blutklumpen, und *εἶδος*, der der Art gemischt aus dem griechischen ὅλος und dem

ausführliche Beschreibung derselben in der That nunmehr schon über 180 Jahre. Sie ist nämlich von Lister[1] unter den unregelmässigen Spinnen mit kurzen Füssen und haariger Haut (»gehören eigentlich zum Milbengeschlechte, *acarus*« Goeze), als *exiguus, coccineus, vulgo anglice »a tant« dictus* aufgeführt und es ist die Beschreibung charakteristisch genug, um mit den Bemerkungen von Goeze hier Platz zu finden: »Gehört zu den kleinsten Spinnenarten. Die Farbe durchgehends schön Scharlachroth oder wie die Blätter der Klatschrosen *papaver errat.*; ausser dass der Bauch aus dem Scharlach in's Weissliche fällt[2]. Von den acht kurzen Füssen sitzen die vordersten oben an der Brust, die vier übrigen aber näher am Bauche. An den Wurzeln der ersten sieht man auch einige kohlschwarze Pünctchen[3]. Am Munde sitzen kleine Fühlhörner mit kleinen Krallen bewaffnet[4], der Hinterleib ist voll, oben runzlich, von den Schultern unmerklich abgesondert, etwas weiter von denselben ab breiter, hernach allmälig zugespitzter und rückwärts abgestumpft. Das ganze Thierchen ist mit kurzen Härchen wie mit Sammet bedeckt (daher die Benennung *holosericeum* G.), daher die Augen so schwer zu unterscheiden, von denen ich nichts bestimmtes sagen kann. Mit angehendem Frühlinge in Menge auf den Wiesen und sandigen Viehweiden (in einem guten März an der Borke alter Birn- und Pflaumenbäume in unsern Gärten. G.); im Julius habe ich auch viele am Seestrand bei Scarborough gesehen: Unsere Viehhirten fürchten sich sehr vor diesen Thierchen, weil sie es für einen unvermeidlichen Untergang des Rindviehes halten, wenn es einige dergleichen mit dem Grase verschluckte (S. D. Brown). (Wer weiss ob nicht durch diese oder andere Insecten die Viehseuche manchmal veranlasst und, wenn sie weiter um sich gegriffen, epidemisch werde? Wenigstens verdiente diese Bemerkung genauer untersucht zu werden G.).«

Als Goeze das Werk Lister's herausgab, konnte er schon eine zahlreiche Literatur über diese Milbe anführen[5] aus welcher wir neben einer Anzahl deutscher und lateinischer Benennungen zu der obigen englischen noch die französische und die dänische kennen lernen. Den schwedischen Namen *Bafrö* ersehen wir aus der ausführlicheren Mittheilung des Degeer[6]. Seine Beschreibung eines kegelförmigen Kopftheiles, gestielter Augen denen der Krebse ähnlich, einziehbarer doppelter Fusskrallen, des gefiederten Baues der Haare sind neue Elemente in der Schilderung der Organisation des Thieres, während der Anhang vor der Kralle »der Aermchen« unterdess schon von Scopoli angegeben war. Was Linné[7] giebt, ist nur systematisch; er macht ausser auf einige der früher angeführten Arbeiten, noch auf die des Scopoli[8] aufmerksam, aus

---

lateinischen sericeus, seiden; sericus hat gleiche Bedeutung, wie wir denn auch holosericus als lateinisches Wort bei Varro finden. So setzt auch *Degeer* den Artnamen holosericus an die Stelle des holosericeus des *Linne* und *Fabricius*.

1) *Lister,* De araneis 1678 Fig. 38, übersetzt von *F. H. W. Martini*, ausgegeben von *J. A. Ephr. Goeze* 1778 als »Naturgeschichte der Spinnen« mit eigenen Zusätzen. Cap. III. p. 216.

2) Rührt von den Federhaaren her.

3) Waren wohl die Augen.

4) Die Maxillartaster.

5) *Blankaart*, Ins. 170, Taf. 14 Fig. 1. Araneus terrestris scarlatinus. — Raj (*Linne* hat statt dessen irrig Roesel) Insect. 41 No. 38: nomen *Listeri*. — Petiv., Mus. 65, No. 701: Araneus anglicus coccineus minimus. — H. Oeland. p. 84. Acarus coccineus terrestris. — *Schaeff*, Icones Ratisb. Tab. 27, Fig. 3: Acarus tertius. — *Mülleri* Faun. Fridr. p. 91, No. 819. — Zool. Dan. prodr. p. 186 No. 2216: Acarus holosericeus, ruber, abdomine cordiforme, tomentoso, pedibus primis longioribus: Buste-luus, Rod-luus. Aph. I. 486. Act. Nidr. IV. 8. — *Geoffroy*, Ins. Tom. II. p. 624, No. 7: La tique rouge satinée terrestre, (welcher der Acarus aquaticus *Rösel* Bd. III. T. 25 entgegensteht). *Müller*, L. N. S. Th. V. Bd. 2, p. 1051, No. 22: Die rothe Erdmilbe. — *Fuesslin:* Verz. schweiz. Ins. p. 60, No. 1182: Die Erdmilbe. — Reiner Schauplatz der Natur. 4. Th. p. 85: Die hochrothe Erdmilbe oder Ackermännchen. — Onomat. hist. nat. pars I. p. 39: Die scharlachrothe Erdspinne. — *Pallas*, Spicilegia zool. 1767, fasc. IX. p. 44, Taf. 3, Fig. II., hebt einen Irrthum *Linners* hervor: Acarus araneoides Surinamensis multimodis similis, nimiumque affinis acaro holosericeo, quo tamen longe major. Videtur illum etiam pro A. holosericei varietate habuisse Linnaeus, dum in America hunc pariter habitare dicere potuit. Der grössere Theil der angeführten Werke war mir zur eigenen Vergleichung zugänglich, bei einigen muss ich mich auf Angabe fremder Citate beschränken.

6) *Degeer*, Abhandl. zur Geschichte der Insekten aus dem Franz. übersetzt und herausgegeben von *Goeze*, vollendet 1783. Bd. VII. p. 57. T. VIII. Fig. 12 u. 13. *Degeer* ist wohl von den Autoren des vorigen Jahrhunderts für die Kenntniss der Milben besonders zu berücksichtigen.

7) Systema naturae T. I. pars II. Classis V. Insect. Ordo VII. Aptera: Acarus, pedes 8, oculi 2 ad latera capitis, tentacula duo articulata, pediformia p. 1025, No. 22. A. holosericeus, abdomine sanguineo, depresso, tomentoso, postice retuso, terrestris. Faun. suec. 1679. Der in der zweiten Ausgabe von 1740 p. 62 genannte Acarus coccineus, Qualster, wird wohl derselbe sein.

8) *J. A. Scopoli:* Entomologia carniolica 1763: Ordo VII. pedestria (Aptera) p. 390, No. 1068. Ac. holosericeus: ovatus, ruber, postice obtusus, pedes duo postici ab aliis remoti, intermedii breviores. Ab A. aquatico differt lateribus pectoris veluti colore cinereo tinctis. Habitat in hortis non raro; plures simul vidi in cadavere falconis cujusdam. Totum corpus denso lurido villo, tanquam holoserico, tomentosum.

Digitized by Google

welcher noch die gleichförmige Verkürzung der Mittelfüsse und die Bezeichnung des von Linné, Fabricius und Anderen als Antennen bezeichneten zweiten Paares der Mundtheile als *palpi* hervorzuheben sind.

Von da ab ist das *Trombidium holosericeum* einer der am gewöhnlichsten aufgeführten Vertreter frei auf dem Lande, an Pflanzen u. s. w. umherschweifender Milben und wird in der Nähe mancher ihm keineswegs nahe stehender Formen geschildert, bis eine eingehendere Untersuchung und eine richtigere Anordnung der Milben überhaupt das Genus *Trombidium* von vielen anderen unter gleichem Gattungsnamen geführten Arten reinigen lehrte. Einer genaueren äusseren und inneren Untersuchung waren zunächst besonders die Arbeiten von Hermann[1] und von Treviranus gewidmet[2]. Letzterer, vorbereitet durch andere Arbeiten[3], schilderte eingehend den Bau der Mundwerkzeuge, zum Theil den des Darmes, des Nervenknotens, der Speicheldrüsen, der Geschlechtswerkzeuge. Die mangelhaften Instrumente tragen wohl hauptsächlich Schuld, dass die Untersuchungen unvollständig blieben, dass einiges von dem Gesehenen gar nicht gedeutet wurde, anderes eine falsche Erklärung erfuhr; auch die Abbildungen müssen unserer Zeit in hohem Grade ungenügend erscheinen. Die hauptsächlichen Fehler, welche sich in seine Beschreibung, die übrigens vieles Neue brachte, einschlichen und die wir hervorheben müssen, weil eigentlich nur Treviranus eine vollständige Monographie dieses *Trombidium* schreiben wollte, waren etwa folgende:

Der sogenannte Anhang der Maxillartaster wurde nicht für ein besonderes Glied erklärt, während er unstreitig als letztes zu betrachten ist; die Lage der Mandibeln wurde nicht richtig erkannt; die theilweise verwachsenen inneren Lappen der Maxillen wurden für eine nur an der Spitze offene Scheide gehalten. Die Oeffnungen der Tracheen wurden an falscher Stelle angegeben und die wirklichen Trachealstämme mit ihrer büschelförmigen Verästelung für Muskeln angesehen. Die Geschlechtsöffnung wurde für eine einfache Spalte ohne weitere Ausrüstung gehalten, die Unterschiede zwischen Männchen und Weibchen nicht erkannt und irgend etwas für einen Hoden gehalten, über dessen etwaige Natur keine Klarheit zu gewinnen ist, was aber auf keinen Fall ein solches Organ war. Der Nervenknoten wurde für einfach angesehen und nur hinten Nerven von ihm ausgehend erkannt, die zwei Facetten des Auges nicht bemerkt. Andere Irrthümer zu berücksichtigen, können wir uns aufsparen, bis wir zur Beschreibung der betreffenden Organe gelangen.

Im Jahre 1825 diente unser *Trombidium holosericeum* dem Entomologen v. Heyden als typische Art für das nun schärfer begrenzte Genus[4].

Die Untersuchungen von Dugès[5] betrafen hauptsächlich die Mundtheile und den sie sammt Augen und Vorderfüssen tragenden, einem *Promontorium* verglichenen, bei dieser Gattung beweglichen Theil des Körpers. Höchst wichtig ist die von ihm für *Trombidium* im Allgemeinen aufgestellte und für eine andere Art angeblich bewiesene Vermuthung parasitischer Jugendzustände. Aus seinen Untersuchungen der Mundtheile der Milben überhaupt ging seine bekannte Eintheilung in Familien hervor[6], die zu sehr auf eine einzelne Eigenschaft begründet ist, um nicht manche Fehlerquellen in sich zu tragen[7].

Indem Dujardin[8] richtigere Grundlagen für die Eintheilung suchte, gelang es ihm, einen Theil der inneren

---

1) Mémoire aptérologique 1804. Ich kenne nur daraus genommene Bemerkungen späterer Autoren.

2) Vermischte Schriften anatomischen und physiologischen Inhalts. Göttingen 1816, Bd. I. p. 41 ff.

3) Besonders die über den inneren Bau der Arachniden, herausgegeben von der Erlanger physikalisch-medicinischen Gesellschaft 1812.

4) Isis X. 1826, p. 608. *C. v. Heyden*, Versuch einer systematischen Eintheilung der Akariden, gelesen in der Naturforscher- und Aerzteversammlung zu Frankfurt a. M. 19. Sept. 1825. Classe: Arachnides; Ordo: Holetra; Fam. Acarides (Kiefer fehlen äusserlich oder sind ungegliedert, dann aber wohl aus in einander schiebbaren Stücken perspectivartig zusammengesetzt. Unterleib ungestielt und ohne Segmente. 8 oder 6 Beine, vor der ersten Häutung fehlt stets ein Paar) Leg. I. Mit 8 Lauffüssen. Phal. 1. Mit Augen. Sect. I. Mit 2 gestielten am Vorderrande des Körpers sitzenden Augen. A. Taster mit Anhang. Gattung: Trombidium. Typus: Tromb. holosericeum *Fab.*

5) Ann. d. scienc. nat. Zool. II. 1. 1834, p. 5 ff. u. 144 ff. sur les acariens, sowie II. 2. 1835, p. 18 ff.

6) Acariens: Familles: I Palpes ravisseurs: Trombidiés; II Palpes ancreurs: Hydrachnés; III Palpes filiformes: Gamasés; IV Palpes valvés: Ixodés; V Palpes adhérens: Acarés; VI Palpes antenniformes: Bdellés; VII Palpes fusiformes: Oribatés.
Die Diagnose der Gattung Trombidion lautet: Palpi magni, liberi; mandibulae unguiculatae; corpus inflatum, cui costae IV posteriores infixae, cum promontorio angusto, mobili, oculos, coxas IV anteriores et rostrum gerente; pedes palpatorii, antici longiores. Larvae hexapodae, parasitae, adulto dissimiles. Darunter neben holosericeum *Fab.* auch tinctorium *Fab.*

7) Auch an anderer Stelle (*Cuvier;* Règne animal: Les Arachnides par *Dugès* et *Milne Edwards* p. 94) gedenkt derselbe Autor dieser Milbe (trombidion satiné, holosericeum, très commun au printemps dans les jardins; abdomen presque carré, rétréci postérieurement, avec une échancrure; dos chargé de papilles velues à leur bases et globuleuses à leur extrémité (?); d'un rouge couleur du sang.

8) Ann. d. scienc. nat. Zool. III. 3. 1845, p. 5 ff.

Digitized by Google

Organisation der Milben klar zu machen und dabei für das dabei besonders berücksichtigte *Trombidium holosericeum* mehrere Mängel der Beschreibung des Treviranus zu verbessern. Am Gehirne fand er vordere Nerven, bestand aber darauf, dass es ein einfacher Knoten sei, keinen Ring bilde und nur unter dem Oesophagus liege. Dieser Irrthum stimmte zu seinem Gedanken von dem Sinken der Organisation bis zum Mangel der Organe und er kämpfte hier gerade gegen Dugès, der die wesentlichen Eigenschaften der Arachniden in den Milben hatte wieder erkennen wollen. Ein anderer durch die histologische Anschauung durchgehender Gedanke ist der an die Sarcode und es wurde besonders die Einwirkung des Wassers auf die Substanz des Thieres diesem Stoffe zugeschrieben und als hauptsächliches Hinderniss der Untersuchungen angeklagt. Heute vermeiden wir nun freilich diese störende Einwirkung mit Leichtigkeit, indem wir statt des Wassers uns der Zuckerlösung bedienen. Uebrigens erkannte Dujardin richtig die Lage der Mandibeln, die jedoch auch er als in einer maskenartig erweiterten Lippe mit einer kleinen Oeffnung an der Spitze verborgen beschreibt und in denen ein Gang aus den Speichel- oder Giftdrüsen bis an das Ende verlaufen soll, wie dies stets bei mit Haken ausgerüsteten Mandibeln der Fall sei. Es war auch ihm gleich Treviranus unmöglich, deutlich den Oesophagus, Magen und Darm zu unterscheiden, so dass er annahm, die Nahrungsstoffe betteten sich in das braune als Leber fungirende Parenchym und die betreffenden Lacunen senkten sich überall zwischen die Muskeln ein. Er beschrieb die Ausführungsgänge der Speicheldrüsen, die die Leber durchsetzenden Stränge, und erklärte den weissen Streifen auf der Leber für ein Fettdepot. Er erkannte richtig die Lage der Trachealöffnung an der Basis der Mandibeln und das seltsame Chitingebilde daselbst, sah nie Verästelungen der Tracheen und fand die doppelte Cornea. Von den Männchen wusste er nichts und verfiel zuletzt auf den sonderbaren Gedanken, den netzförmigen Theil der Chitinschicht der Haut für ein in Verbindung mit den Federhaaren stehendes Respirationsgefässnetz zu nehmen, analog dem der Trematoden und in gleicher Weise bei den Hydrachnen vorfindlich.

Den hauptsächlichsten Fehlern der Anschauungen von Dujardin und Treviranus trat v. Siebold[1] entgegen. So bestätigte er namentlich die Commissurbildungen am Gehirne und den Durchtritt der Speiseröhre zwischen diesen, stellte die Selbstständigkeit der Darmwandungen selbst für sehr kleine Milben fest und erkannte die eigenthümliche Oesenbildung des einen Drüsenpaares, welche er nun schlechthin für Giftdrüsen erklärte. Dagegen ging gegen Dujardin's bessere Darstellung die irrige Angabe des Treviranus von der Mündungsstelle der Tracheen in von Siebold's Beschreibung über, das Eingeweidenervensystem wurde nicht beobachtet, von dem anderen Speicheldrüsenpaar, so nahe dessen Analogie mit dem von *Ixodes Ricinus* lag, wurde keine Notiz genommen, und es wurden bei Entdeckung neuer Theile des weiblichen Geschlechtsapparates männliche und weibliche Geschlechtsorganisation verwechselt. Die angegebenen braunen langgestielten Blasen am sogenannten Vas deferens waren wohl, wie wir weiterhin erkennen werden, schwerlich etwas anderes, als die mit zwei Anschwellungen versehene Samentasche der weiblichen Trombidien.

Die Arbeit von Nicolet[2] beschränkt sich leider auf die Organisation einer andern Familie. Sie bot einige Puncte des Vergleiches, wenn auch im Allgemeinen mehr Werth auf Darstellung äusserer Eigenschaften gelegt wurde, die zu unserem Gegenstande nur geringe Beziehungen haben konnten. Weit wichtiger und lohnender erwies sich an einigen Stellen die Vergleichung mit den Befunden, welche Franz Leydig in seinen Beiträgen zum feineren Bau der Arthropoden[3] über *Ixodes testudinis graecae* mittheilte, und mit der Anatomie des *Argas persicus* von Emil Heller[4].

Es konnte nicht entfernt unsere Absicht sein, aufzuführen, was überhaupt über Milben geschrieben wurde; für die Kenntniss der uns vorliegenden Form glauben wir hiermit die wesentlichen Schriften genannt zu haben. Es erscheint ebenso überflüssig, von unserer Seite eine Charakteristik der Art durch die Schilderung der sämmtlichen äusseren Verhältnisse im Zusammenhange zu geben, indem das aus andern Schriftstellern Aufgenommene eine solche als Wiederholung erscheinen lassen müsste, und wir wenden uns sofort zur Beschreibung der einzelnen Organe und Organensysteme.

---

1) *C. Th. v. Siebold.* Lehrb. d. vergl. Anatomie d. wirbellosen Thiere 1848. 13. Buch: die Arachniden p. 506 ff. Der Verfasser muss gerade an Trombidium zahlreiche eigene Untersuchungen angestellt haben, die in die über die Milben handelnden Paragraphen eingestreut sind und gleich so vielen anderen Arbeiten dieses Gelehrten sehr wesentlich zur Vermehrung unserer Kenntnisse beitrugen.

2) Archives du museum d'histoire naturelle VII 1854—55, p. 399. Histoire nat. des Acariens des environs de Paris: Oribatides.

3) *J. Müllers* Archiv f. An. u. Phys. 1855.

4) Sitzungsber. der k. k. Acad. d. W. zu Wien; Math. nat. Classe 1858. III. 30 p. 297 ff.

Digitized by Google

Die Haut und das äussere Skelet.

Die belebte, dauernd ernährte, wahre Haut ist hier, wie im Allgemeinen bei den Arthropoden, viel weniger in das Auge fallend, weit lockerer und von geringerer Festigkeit als das ihr aufliegende, zeitweise abgelöste und erneuerte schützende und stützende Chitinskelet. Auch ich betrachte das letztere nur als die Absonderung der unterliegenden Zellschicht, selbst durchaus passiv. Seine Formerscheinungen sind Abgüsse derer der Haut; sie entlehnen von dieser das zellige Ansehen und die mannichfachen Gestaltungen, welche Zellen annehmen können. Hin und wieder mögen Zellen selbst, von der Haut losgelöst, in das Chitinskelet aufgenommen werden. Das ist aber zufällig, wenigstens nebensächlich, im Allgemeinen ist das äussere Skelet nicht aus Zellen entstanden, sondern von Zellen ausgeschieden. Es ist gleichwerthig der Zwischenzellensubstanz, aber es liegt nach Aussen frei.

Ueber den ganzen Körper des *Trombidium holosericeum* finden wir das Chitinskelet aus zwei Schichten bestehend, wie dies in ähnlicher Weise von verschiedenen Arthropoden bekannt ist und wohl noch mehr gefunden werden wird, wenn man die der Ausdehnung des Körpers dienenden weniger soliden oder eingeschlagenen Theile darauf untersucht.

Es sind diese beiden Schichten nicht überall gleich mächtig entwickelt und nicht stets von einander zu trennen, an allen Stellen des Abdomen aber in grösseren Stücken vollkommen isolirt und frei von der unterliegenden weichen Haut darzustellen.

Die äussere Chitinschicht[1] ist überall fein und trägt im Allgemeinen die bei so vielen Milben bekannten Systeme erhabener Linien, die wir, wegen der verschiedenen Breite der Entfernungen und weil sie in der That zu verstreichen im Stande sind, wenigstens theilweise für wahre feine Falten ansehen müssen. Nur so wird auch die grosse Dehnbarkeit der ganzen Haut erklärlich, da die besondere Einrichtung, welche wiederum der zweiten Schicht es möglich macht, sich der wechselnden Menge des Leibesinhalts anzupassen, hier fehlt und die vorhandenen grösseren Falten und Gruben der ganzen Oberfläche nicht bedeutend genug sind, um dem betreffenden Zwecke allein zu genügen, auch nur an besonderen Stellen in Beziehung zu dem Hautmuskelsysteme vorkommen.

Das Liniensystem[2] ist so fein, dass die Entfernung zweier Linien von einander für gewöhnlich nur 0,0014 Millim. beträgt; ausser den Linien zeigt die äussere Chitinhaut noch zahlreiche, sehr enge Porenkanäle und in besondere grössere Gruben eingepflanzte Haare, von einem Ringwalle umgeben. Die reichliche Anwesenheit solcher Haare giebt diesem *Trombidium* seinen Seidenglanz und den Namen der Art. Bei Benetzung mit Wasser halten die Haare viel Luft zurück und erscheinen dann weisslich.

In der That aber sind die Haare[3] durch diffuses Pigment röthlich gefärbt. Sie sind an einzelnen Stellen, z. B. an der Spitze der Maxillarlappen[4], an dem äusseren oder oberen Rand der Maxillartaster, am Tasteranhang[5], an den Tarsalgliedern, an dem Rande der Geschlechtsöffnung einfach und glatt; im Allgemeinen jedoch, und so auf der ganzen Fläche des Hinterleibes, sind sie mit Aesten versehen und wurden deshalb gefiedert genannt. Ein Stamm, dessen Länge in nicht geringem Grade schwankt, trägt etwa 10 — 20 Aeste, die ihn rings in einer Spirale umziehen, so dass etwa mit fünf Aesten ein aufsteigender Umgang vollendet wird. So geschieht es, dass wenn man einen Borstenabschnitt von oben ansieht, je fünf Aeste strahlig von der gleichen Stelle des Stammes zu entspringen scheinen. Der Stamm weicht jedesmal in der Richtung des abgehenden Astes etwas von der geraden Linie ab. Die Borsten an den oberen Segmenten der Glieder sind mit kürzeren zahlreichen Aesten versehen[6]. Im Allgemeinen stehen die Haare in der Quincunx. Grube und Ring bezeichnen oft die Stellen ausgefallener Haare.

Auch an den Gliedern sind die Poren der äusseren Schicht sehr deutlich, aber die Liniensysteme sind hier nicht zu erkennen, wie sie auch hier nicht würden verwerthet werden können.

Die zweite Chitinschicht[7] bildet ein Netz von Chitinfäden, dessen Fäden und Maschen eine verschiedene Ausdehnung zeigen können. Wo an den Panzerstücken des Hautskeletes, besonders am vorderen Körperabschnitte und den gegliederten

1) Taf. I. Fig. IX. — 2) Taf. I. Fig. IX a. — 3) Taf. I. Fig. IX b. — 4) Taf. II. Fig. II g. — 5) Taf. II. Fig. II b.
6) Bei den Oribatiden giebt *Nicolet* l. c. p. 403 den Bau der Haare als zellig an. — 7) Taf. I. Fig. VIII.

Anhängen grössere Solidität erreicht werden soll, sind die Maschen kaum breiter als die sie einschliessenden Balken, die sie an andern Stellen mehr als vier Mal an Ausdehnung übertreffen. An den nachgiebigen Stellen messen die Lücken 0,01—0,013 Millim. an Durchmesser und sind meist ziemlich regelmässig sechseckig, die Fäden haben nur eine Stärke von 0,0016—0,003 Millim. Wo drei Zellen zusammenstossen, erscheint in der trennenden, breiteren Masse eine kleine rundliche oder dreieckige Lücke, gewissermaassen die Vorandeutung einer neuen Masche für stärkere Ausdehnung des Panzers.

Die genauere Untersuchung ergiebt, dass hier in der That das Netz aus gesonderten Fäden gebildet ist, welche an einzelnen Stellen zu soliden Massen verschmolzen sind, an andern aber getrennt, gewissermaassen aufgelöst werden können. Wir haben es also weder mit einer mit Gruben versehenen, noch mit einer durchlöcherten Membran, sondern mit einem wahren Netze zu thun, welches jeder durch den Leibesinhalt vorgeschriebenen Form sich auf das Leichteste anpasst.

An den festeren Stellen des Panzers und an den Gliedern dagegen sind die Maschen zwar absolut von nur wenig geringerer Weite als vorhin, aber die Breite des Gebälkes wächst auf 0,01 Millim. Dasselbe wird zugleich viel dicker und die polygonale Form der Maschen erhält durch die Zunahme der soliden Massen eine entsprechende Abrundung. Eine Trennung der Fäden ist hier unmöglich, wir haben nicht mehr ein Netz, sondern durch Verschmelzung einen sehr festen, durchlöcherten Panzer, dessen Oeffnungen nach Aussen durch die mit dem Gebälk verwachsene äussere Porenhaut geschlossen erscheinen. Die Uebergänge aus einem Verhalten in das andere sind mehr oder weniger vermittelt. Die verschiedene Entwickelung ursprünglich gleicher Elemente gestattet auf solche Weise eine entsprechende Verwerthung der Skelettheile. So zweckmässig oben die Ausdehnbarkeit war, eben so sehr ist hier die Festigkeit von Bedeutung. Eine Grössenzunahme an den Extremitäten und den betreffenden soliden Stücken wird nur durch Häutung erreicht, sie findet im erwachsenen Thiere nicht mehr statt; durch zwischengeschobene weichere Stellen in der Gliederung wird hinreichende Beweglichkeit erreicht und augenblicklichen Schwankungen des Füllungszustandes Raum gegeben. Der feste Panzer aber gestattet eine auf bestimmte Punkte in bestimmter Richtung ausgeübte Wirkung der Muskeln, deren Hülle mit den Balken des Hautskelets in innige Beziehung tritt. Wenn bei den *Oribatiden*[1] eine andere Ordnung der Chitinschichten stattfindet, so dass innen eine fein poröse, aussen eine der netzförmigen ähnliche Schicht liegt, deren Maschen aber ausgefüllt erscheinen, so ist für einen solchen Panzer eine Ausdehnung unmöglich und kann der ganze Leib nur wie auch bei *Ricinien* und anderen dadurch ausdehnbar bleiben, dass eine weiche Zone, die im Uebrigen gleich gebaut ist, an den Seiten und hinten zwischen Brust- und Rückenschild eingeschoben wird[2].

Die wirkliche Haut ist als zusammenhängendes Zellenlager nicht darzustellen. Sie zerfällt in ihre Elemente, wenn man die ihre Untersuchung durchaus hindernden Chitinschichten ablöst. Man findet dann eine Menge von Zellen, Kernen und Molekülen, die zum Theil farblos, zum Theil karminroth gefärbt sind[3]. Der Farbstoff ist manchmal in körniger Form vorhanden, als Zelleninhalt oder in hüllenlosen Körnchenhaufen, anderemale sind ganze Zellen von ihm imprägnirt. Stark lichtbrechende Fettmoleküle oder gelblich gefärbte Tröpfchen freien Fettes liegen zwischen solchen Hautbestandtheilen.

Einiges über die morphologische Bedeutung der Abschnitte des Körpers und des Skelets haben wir in die Kapitel von den gegliederten Anhängen eingewebt.

Die Muskulatur.

Der innige Zusammenhang, welcher bei Arthropoden überhaupt zwischen dem Hautskelet und der Muskulatur besteht, rechtfertigt es, dass wir an die Betrachtung der Haut die des Muskelsystems anreihen. Wir sehen uns aber um so mehr dazu veranlasst, weil ein Theil der Muskeln in wahrster Bedeutung als Hautmuskulatur bezeichnet werden muss.

Die Muskeln[4] bestehen aus Cylindern von einer Breite bis zu 0,016 Millim., sind stärker an den Extremitäten, am feinsten dort, wo sie sich an Austrittstellen der Eingeweide setzen. Sie sind überall sehr deutlich quergestreift und zeigen eine

1) *Nicolet* l. c. p. 399 pl. I. Fig. 6 u. 7.

2) Auch *Heller* l. c. p. 304 erklärt das Chitin nur für Secret des Hautepithels. Bei Argas persicus steigt die Färbung ebenso mit der Dicke der Lage. Eines Zerfalles in zwei Schichten wird nicht gedacht. Es finden sich einfache Poren. *H.* hält die dünnen Stellen für wichtiger für die Muskelinsertion als die unseren Balken entsprechenden Rahmen oder Ringleisten (p. 299), ihre Nachgiebigkeit würde aber der Leistung des Muskels hinderlich sein. — 3) Taf. I. Fig. VII. — 4) Taf. I. Fig. XVI.

Digitized by Google

feinere Längsstreifung, welche eine Faltung der Zellmembran zu sein scheint. Die Scheiben maassen 0,0012 Millim. Dicke und zeigen ein abwechselndes Lichtbrechungsvermögen. Selten werden einzelne wandständige Kerne gefunden, centrale Kernreihen wurden nie beobachtet.

Oft sind die Enden der Cylinder oder Muskelzellen fein zugespitzt, die Scheiben werden von immer geringerem Durchmesser und zuletzt geht die Zellwand in eine chitinisirte Sehne über, die manchmal eine gewisse Länge erreicht und mit anderen verschmilzt. Dann erscheinen gewissermaassen eine Anzahl von Cylindern zu einem Muskelbündel vereint, so in den Fusssegmenten und am Auge, während sonst meist jeder Cylinder eine gewisse Selbstständigkeit behauptet.

In anderen Fällen enden die Muskelzellen abgerundet und setzen sich nicht vermittelst ausgezogener Sehnen an das Skelet, sondern treten direct an die Haut und das Balkennetz des ihr aufliegenden Skeletes.

Unter der weichen Haut, ausgezeichnet durch ihr Pigment, liegt am Abdomen eine ausgebreitete Hautmuskulatur, die man, da unter ihr sich noch einmal Pigment findet, als in die Haut eingebettet zu betrachten verführt werden könnte. Aber diese zweite Pigmentlage gehört den Umhüllungsmembranen der Eingeweide an und die Muskelschicht findet ihre vollständige Analogie in den Muskelgruppen, welche solidere Panzertheile gegen einander bewegen. Sie tritt stellenweise an Punkte oder Linien heran und giebt durch deren Einziehung der Haut eine gewisse Zeichnung. Ihre Thätigkeit erkennt man in lebhaften Zusammenziehungen und leichteren wellenförmigen, über den Körper hinlaufenden Bewegungen. Es muss dieselbe die Wirkung einer besonderen Eingeweidemuskulatur zur Auspressung von Secreten und Excreten ersetzen. Ein Eingehen quergestreifter Muskeln oder anderer aus dem Bau oder der Function als muskulös zu erkennenden Gewebe in die Häute der Eingeweide zeigt sich nirgends. Niemals tritt an ihnen eine Bewegung zu Tage, die an der quergestreiften Muskulatur lange nach Ablösung einzelner Theile beobachtet werden kann. Zunächst unter der Hautmuskulatur des Abdomen findet sich eine reiche Lage von Tracheen.

An den Stellen, an welchen Höhlen von Eingeweiden sich nach Aussen öffnen, also an dem Eingange der Speiseröhre und der Trachealstämme, dem Ausgange der Speichelgänge (aber nur der aus den schleifenförmigen Drüsen herkommenden), an der Geschlechtsöffnung und dem After setzen sich an die zuweilen besonders dafür ausgerüsteten Uebergangsstellen mehr oder weniger vollständig radiär geordnete Muskelbündelchen an. Wo solche Oeffnungen ganz rund sind, können diese Muskeln nur öffnend wirken; an der länglichen Geschlechtsspalte aber werden nur die seitlichen Bündel diesem Zwecke dienen, während die vorn und hinten sich inserirenden die Spalte schliessen.

Die Bewegungswerkzeuge.

Die vier Fusspaare sind auf gleiche Weise unter einander gebaut, zeigen keine Geschlechtsverschiedenheiten, sind überhaupt normal und vortreffliche Bewegungsorgane. Sie bestehen aus sieben Abschnitten, welche entweder als Coxa, Trochanter, Femur, Tibia und drei Tarsenglieder gedeutet werden können, oder von denen zwei als Tibial-, zwei als Tarsalglieder gezählt werden mögen, ohne dass über die Berechtigung zum Einen oder Andern aus Gebrauch und Ausrüstung etwas zu gewinnen wäre[1].

Ihrem Charakter nach gehören diese Füsse zu den Pedes palpatorii des Dugès, welche sich durch die Anschwellung der letzten Phalanx von den gressorii unterscheiden. Obwohl diese Anschwellung an sich gering ist, erscheint sie nicht unbedeutend, wenn man die stelzenartige Zuspitzung so vieler Milbenbeine mit ihr vergleicht. Eine solche Anschwellung vermehrt die Berührungsfläche für Tastempfindungen, sie dient aber gleichzeitig zur Bergung der Krallen, welche die Benutzung des Fusses zum Tasten hindern würden. Und in der That prüft unsere Milbe wenigstens mit dem vordersten Fusspaare die vor ihr liegenden Gegenstände weit mehr als mit den sogenannten Tastern. Alle Untersuchungen des Bodens, den sie betreten will, werden ausschliesslich mit jenem gemacht,

An allen Füssen sind die Verhältnisse der Segmente ähnlich, der Trochanter ist am kürzesten, die Tibial- und Tarsal-

1) Bei den Oribatiden giebt *Nicolet* l. c. p. 405 den Fussgliedern, welche auf die sehr unvollkommene Hüftleiste folgen, die Namen exinguinal, fémoral, génual, tibial, métatarse, tarse.

Digitized by Google

glieder nehmen regelmässig zu. Alle sind mit Borsten besetzt, lassen die Poren, das Chitinbalkenwerk und die Pigmentschicht erkennen. Während sie durch nachgiebigere Zwischenstellen verbunden sind, ist in den Segmenten selbst die Chitinschicht stärker und dient den Muskeln und Sehnen zum Ansatz. Die Sehnen erscheinen geradezu als dem Skelet angehörend und bilden oft starke, von der Wurzel eines Segmentes in das vorhergehende hineinragende Apodemata, welche bei der Bewegung als Hebelarme dienen. Nerv und Trachee sind beim Eintritte in den Trochanter deutlich zu erkennen, weiterhin schwierig nachzuweisen. Die Muskelmasse füllt den grössten Theil des Rohres aus.

Jedes letzte Tarsenglied erscheint an der Spitze schräg abgeschnitten und auf dieser Gränzfläche tief ausgehöhlt. An der äussersten Spitze sind ihm zwei Krallen beweglich mit breiter doppelzähniger Basis inserirt. Mit der Wurzel der einzelnen Haken in fester Verbindung steht je eine Bürste[1], deren Chitinhaare einfach durch stellenweises Auswachsen der sie tragenden Platte entstanden gedacht werden müssen. Die Bürsten divergiren stärker von einander als die Krallen und erscheinen beim Anblicke von Oben oder Unten mehr nach Aussen liegend. Krallen und Bürsten können vollkommen in dem Ausschnitt am Ende der Phalanx geborgen werden. Die Bewegung der Bürsten geschieht nur gleichzeitig mit der der Krallen, diese wird durch zwei Sehnen vermittelt, von denen die eine von der kurzen, oberen oder äusseren Seite der Phalanx zum oberen Zahne der Basis des Hakens herabsteigt, die andere in gerader Richtung, und ziemlich parallel dem unteren oder inneren, längeren Rande der Phalanx, zum unteren Zahne verläuft. So bewirkt Anspannung der ersten Sehne das Zurückziehen, Verstecken der betreffenden Kralle, während die zweite dieselbe vorbringt.

Man bemerkt ein leichtes Zittern der Krallen noch lange nach Ablösung der Glieder vom Rumpfe. Im Allgemeinen scheinen zwar die Retractoren das Uebergewicht zu haben, jedoch bestehen keine rein passiven, von dem Willen unabhängigen, mechanischen Einrichtungen, welche bei gewissen Stellungen des ganzen Gliedes eine oder die andere Wirkung auf die Stellung der Krallen hätten, wie man das früher in gleicher Weise wie bei Katzen anzunehmen geneigt war.

Ueber die Längenverhältnisse der Fusspaare giebt eine schematische Zeichnung[2] Aufklärung. Die Trennung der hinteren Fusspaare von den vorderen durch einen Zwischenraum, dessen Ausdehnung übrigens nach dem Füllungszustande des Körpers bedeutend schwankt, ist von anderer Seite bereits vielfach hervorgehoben worden. Den vorderen Fusspaaren dienen an der Bauchseite des Promontorium oder besser des vorderen Körperabschnittes vier besondere Stücke zum Ansatz. Dieselben legen sich in der Mittellinie und zu zweit hinter einander zu Näthen zusammen, die eine geringe Beweglichkeit gestatten. Die kurze nach Aussen stehende Seite articulirt mit den Hüften, vorn bleibt ein Ausschnitt, in dem sich die Mundstücke ansetzen, durch freiere Beweglichkeit im Ganzen eigentlich wieder einen besondern Abschnitt bildend.

Bei gut genährten Thieren quillt die weiche Partie, welche die vorderen von den hinteren Fusspaaren an der Bauchseite sondert, in mehreren Falten über den hinteren Rand der vorderen Sternalstücke hinüber und verdeckt ihn. Auf diesen Mittelleib, an dem übrigens auch immer ein Streifen in der Richtung von vorn nach hinten fester und weniger behaart erscheint als die Umgebung, folgt dann der eigentliche Hinterleib, oben durch geringere Breite ausgezeichnet und sich herzförmig zuspitzend. Unten hat diese Partie die betreffenden Skeletstücke für die hinteren Extremitäten und für den Ansatz der stärkeren Muskeln, welche der Bewegung beider Leibesabschnitte gegen einander dienen. Die ersteren sind nur zwei wenig ausgedehnte dreieckige, ursprünglich aus je zwei Stücken zusammengesetzte, unter einander nicht verbundene Stücke, die seitlich vom vorderen Rande der Geschlechtsöffnung liegen und nach Aussen die Hüften der hinteren Extremitäten tragen. Für den zweiten Zweck liegt vor ihnen eine quere Leiste von soliderer Beschaffenheit als die umliegenden Theile der Chitindecke.

Eine Eintheilung des Hinterleibes nach Art der Phalangien ist durch die in den Querfurchen der Haut ausgesprochene Anordnung der Hautmuskeln angedeutet.

Es erscheint nicht schwer, die Art, wie Hinterleib und Thorax dieser Milben sich verbinden, aus der regulären der Insecten in der Weise entstanden zu denken, dass das zweite und dritte eigentliche Thoracalsegment oben, das wahre Abdomen unten weniger entwickelt und dieses dann auf jene geschoben wurde. Wir müssen zunächst mit Dugès eine

1) Aehnliche Bürsten kommen nicht nur bei andern Milben, sondern auch bei echten Spinnen vor, wovon wir in den Abbildungen der Arachniden aus der Description de l'Egypte von *Savigny* Beispiele fanden (Philodromus Clerckii Pl. VII. Thomisus Pl. V. Fig. 10).

2) Taf. II. Fig. XIX. In Zahlen ausgedrückt verhalten sich die Fusslängen etwa wie 245 : 222 : 225 : 310. Ganz exacte Messungen sind schwierig und erschien wohl auch das zweite Fusspaar etwas länger als das dritte.

Digitized by Google

besonders enge Verbindung zwischen den auch unten sehr wenig entwickelten Stücken des Meso- und Metathorax oder Deuto- und Tritoderum und dem eigentlichen Abdomen annehmen. Hierzu sahen wir die weite Trennung des Mesosternum vom Prosternum kommen, welche die hinteren Fusspaare weit nach hinten bringt. Dass umgekehrt das eigentliche Abdomen besonders an der Rückseite entwickelt und seine Unterfläche verkürzt ist, spricht sich auch dadurch aus, dass Geschlechtsöffnung und After nach der Mitte des Leibes zu vorgerückt erscheinen.

Die Mundtheile.

Auf eine ähnliche Weise, wie der Thorax zerfiel, können wir uns auch die ursprünglich dem Kopf angehörigen oder wenigstens bei den Insecten an ihn herangenommenen Segmente aus einander gelöst denken. Das hinterste liefert an der Bauchseite ein wahres Fusspaar: das erste, welches immer noch nebenbei zum Tasten gebraucht wird. An der Rückenseite ebenfalls vollständig, und hier wie dort mit dem Prothoracalsegmente verschmolzen, hilft es, den vorderen Leibesabschnitt, das Promontorium, bilden, welches wie unten die zwei ersten Fusspaare, so oben die Augen trägt und in sich kaum beweglich erscheint. Wenn auch nur ein Theil des Kopfes und Thorax in die Bildung dieses Theiles eingeht, so kann man ihn doch wohl als Cephalothorax bezeichnen, da weitere Kopf- oder Thoracalsegmente oben fehlen.

Wie nach hinten vom Prothorax die beiden anderen Thoracalsegmente, so sind nach vorn die übrigen, wahren Mundtheile, wie im Einzelnen, so auch im Ganzen gegen den Cephalothorax beweglich und bilden einen Körperabschnitt für sich, der aber nach oben nirgends vollkommen geschlossen ist.

Lägen die weichen, das Skelet gliedernden Partien hinter dem ersten und vierten Fusspaare, statt vor dem ersten und hinter dem zweiten, so wäre eine vollkommene Analogie für die Insecten da. Weil aber die Verschiedenheit zwischen harten und weichen Panzertheilen keine absolute, sondern nur eine relative ist, so kann auf die Festigkeit der Verbindung oder den Grad der Sonderung auch nur ein geringerer, secundärer Werth gelegt werden.

Die inneren Abtheilungen des hinteren Paares der Mundorgane sind mit dem vorderen gemeinsamen Ausschnitte der beiden dem ersten Fusspaare angehörigen sogenannten sternalen Platten verbunden, welche sich übrigens vollkommen gleich denen des zweiten Fusspaares, den eigentlichen Prosternalplatten, verhalten. Die äusseren werden aussen von jenen getragen, das vordere Paar der Mundtheile wird zwischen sie aufgenommen und ist ebenfalls fester an sie, als an irgend einen anderen Skelettheil befestigt.

Der durch die theilweisen Verschmelzungen jener die übrigen Mundtheile tragenden inneren Abtheilungen entstehende, oben offene, mit gegliederten Anhängen versehene Ring wird oben ein wenig gedeckt von dem Endstücke der die Augen tragenden Rückenplatte, welches, obwohl nicht durch ein Gelenk gegliedert, doch als ein fester Gegenhalt den Mundtheilen Dienste zu thun vermag[1], aber auf keine Weise als Oberlippe zu deuten ist, wie wir auch jede Spur oder auch den Schein einer Unterlippe und Zunge vermissen.

Von dem Rückenschilde, welches auf ähnliche Weise wie das Sternum eine Zusammensetzung aus Platten zeigt, und zahlreichen Muskeln zum Ansatze dient, ausgehend, durchsetzen roth gefärbte Bindegewebstränge den Körper, besonders auf beiden Seiten in der Richtung nach hinten und unten, die Organe stützend und befestigend.

Was die Einrichtung der vorhandenen Mundtheile betrifft, so ist dieselbe bei den Trombidien eine sehr vollkommene und kann als charakteristische Grundlage betrachtet werden, aus welcher hervorgegangen wir die oft so schwer verständlichen Mundorgane anderer Milben deuten mögen. Sie lässt erkennen, dass von einer principiellen Verschiedenheit der Mundtheile der Milben von denen anderer Arachniden, wie sie Treviranus[2] annahm, keine Rede sein kann, und dass selbst die Annahme von Dugès, welcher das Eingeschlossensein der Mandibeln als charakteristisch betrachtete, von Dujardin mit Recht verworfen wurde[3].

1) Taf. II. Fig. 1a. — 2) L. c. p. 49. — 3) L. c. p. 6

Digitized by Google

Zunächst zeigt die Ansicht von Unten einen nach vorn verjüngten birnförmigen Theil, den die nähere Untersuchung als eine enge aber hohe, oben und vorn offene Rinne erkennen lässt, die die Mandibeln aufnimmt und eng einschliesst. Dieselbe ist vorn mit ungewimperten Haaren besetzt[1]. Rechts und links an den Seitenflächen, der Basis nahe, wurzeln auf ihr die Maxillartaster. Wenn wir sie demnach als das Aequivalent der inneren Lappen der Maxillartaster oder als Maxillen selbst betrachten müssen, so können wir dies um so mehr, da eine vollkommene Verschmelzung der beiden Hälften trotz des sehr soliden Ansehens nicht stattfindet. Hinten zwar sind beide Lappen fest verwachsen, vorne aber, und zwar im grösseren Theile der Länge, greifen die Ränder von den Seiten her nur über einander. Man kann mit einiger Vorsicht die ganze Verbindung lösen. Oben ist überhaupt die ganze Rinne offen und gestattet so und durch die in Folge der unvollkommenen unteren Trennung bewirkte Elasticität den einliegenden Mandibeln eine je nach den verschiedenen Richtungen mehr oder weniger freie Beweglichkeit.

Es scheint der Abbildung des Treviranus nach[2], dass er hierbei nur eine Hälfte der Rinne vor sich hatte, obwohl er, wie früher Hermann[3] und später Dujardin[4], das Organ für durchaus unpaar, für eine einfache Scheide hielt, welche nur vorn offen sei.

Während der innere Lappen der Maxillen ungegliedert erscheint, besteht der äussere Theil aus fünf Abschnitten. Von früheren Beobachtern und trotz den correcteren Ansichten des Degeer[5] noch 1812 von Treviranus wurden diese Organe als Antennen oder Fühlhörner bezeichnet[6]. Die genauere Kenntniss der so verschiedenartigen Gestaltung verdanken wir Dugès, der seine Eintheilung der Milben auf sie begründete und diese Gebilde für die Trombidien als *Palpi rapaces*[7] bezeichnete. Er schloss sich in der Auffassung dieser Theile als Maxillartaster und der sie tragenden Stücke als Maxillen an Savigny und Latreille an.

Wir sahen nun, dass das erste Fusspaar einen Theil der Tastverrichtungen übernahm, die Prüfung des zu betretenden Weges, die Untersuchung vorliegender Körper im Allgemeinen. So im Baue den Füssen zugehörend, blieb es im Gebrauche theilweise noch den Tastern zuzurechnen. Dass seine inneren Lappen nicht zur besonderen Entwickelung kamen, keine Unterlippe bilden, erscheint durchaus erklärlich, weil durch die basale Verschmelzung der Maxillen die Mundhöhle vor ihnen abgeschlossen ist. Der Unterlippe entsprechen die falschen Sternalplatten.

Für die Maxillartaster bleibt immer ein Theil der Tastuntersuchungen übrig, die Prüfung der zu ergreifenden Nahrung, und das kolbig anschwellende borstige letzte Glied[8], der sogenannte Anhang, dient zunächst solcher Bestimmung. Die Gegenwart eines solchen Anhanges benutzte Latreille zur Sonderung der Milben in zwei Ordnungen, aber zunächst erscheint diese Bezeichnung unpassend. Dieses letzte Glied wird nur durch die besondere Ausrüstung des vorletzten zu etwas Nebensächlichem, zu einem Anhange, es müsste also die Gestalt des vorletzten das Eintheilungsmoment abgeben. Eine Bildung von obersten Abtheilungen kann aber darauf gewiss nicht begründet werden.

Das vorletzte Glied ist nach Aussen und Oben zu einem starken Haken entwickelt, unter dessen breiter Basis das fünfte Glied sich ansetzt. Das dritte Glied des Maxillartasters ist ziemlich cylindrisch, das zweite bei weitem am stärksten, kräftig gebogen, das erste kurz und eng. Der ganze Taster erhält durch die Art, wie das erste Glied seitlich nahe dem oberen Rande der Rinne der Maxillen angesetzt ist, eine senkrechte Stellung und entsprechende Bewegungen. Die Spitze der Haken sieht nach Unten, die Krümmung des ganzen Tasters nach Oben. Auf diese Weise wirken die Taster nie gegen einander, sondern im Tasten mit dem letzten Gliede jeder selbstständig, im Gebrauche des Hakens des vorletzten Gliedes häufig gegen den in der Folge zu beschreibenden aufwärts sehenden Haken der entsprechenden Mandibel.

In der durch die Maxillen gebildeten Rinne liegt das erste Paar der Mundtheile und kann durch Druck auf die Rinne aus dieser nach vorn vorgeschoben aber auch nach oben verdrängt werden. Bei Treviranus, welcher in der Betrachtung derselben an die Classification des Latreille und an die besonderen Bemerkungen Hermann's über das *Trombidium* anknüpft,

---

1) Taf. II. Fig. II g. — 2) L. c. Tab V. Fig. 30 p. 43. — 3) L. c. Pl. III. f. A. p. 17. — 4) L. c. p. 12.

5) L. c. p. 37. *Goeze* zog die Bezeichnung als Fühlhörner in einer Anmerkung wieder der der Fühlfüsse vor.

6) Für die Arachniden im Allgemeinen von *Treviranus*: Ueber den inneren Bau der Arachniden, ausgegeben von der Erlanger phys. med. Societät.

7) L. c. p. 11. — 8) Taf. II. Fig. II b.

Digitized by Google

werden sie abwechselnd als Kinnbacken und Kinnladen bezeichnet. Dass sie nicht gegen einander wirken[1], scheint einen entscheidenden Grund für ihre Benennung nicht geben zu dürfen, und sie sind sogar, soweit es die Rinne erlaubt, mehr im Stande gegen einander verwandt zu werden, als die Maxillartaster. Hauptsächlich ist es der Ursprung ihrer Nerven vom oberen Knoten gewesen, der veranlasst hat, sie als Antennen zu deuten, die also mit den Antennen der Spinnen und Milben bei älteren Autoren nicht verwechselt werden dürfen. Zenker[2] wies nach, dass auch die Maxillen ihre Nerven von dem oberen Knoten erhalten können, und bei unserer Milbe kommen diese Nerven wenigstens von der Uebergangsstelle. Die geringe Sonderung zwischen oberen und unteren Knoten lässt diesen Umstand weniger wesentlich erscheinen. Ist es doch sicher, dass die Mandibeln hier wenigstens auf keine Weise zum Tasten verwandt werden oder für andere Sinnesempfindungen eingerichtet sind.

Wir werden somit die den Insecten analoge Bezeichnung des ersten zum Dienste des Mundes eingerichteten Paares von Anhängen als Mandibeln mit Dugès und Dujardin auch für die Milben beibehalten können, so wenig wir gegen die vermittelnde Bezeichnung als *Antennes pinces* oder die neutralen als *Forcipules* und *Falces* einzuwenden haben.

Man muss, wie dies auch Dujardin[3] that, die Mandibeln[4] als aus zwei Gliedern zusammengesetzt betrachten[5], von denen das erste am meisten dem zweiten, das zweite dem vierten der Maxillartaster gleicht. Jenes ist breit und platt und hat eine ausgedehnte, schräg abgeschnittene hintere articulirende Fläche. Es verjüngt sich nach vorn und trägt hier das zweite, nur aus einem Haken gebildete, der eine breite zweihöckerige Grundfläche und an der concaven Schneide rückwärts gerichtete schwache Zähne besitzt.

Entsprechend seiner eigenen Gestalt und der Abplattung des Grundgliedes ist der Haken nur in einer Richtung beweglich und an seine Basis setzen sich starke Chitinfasern an.

Indem die Basalglieder der Mandibeln mit der Fläche an einander liegen, stehen auch die Haken senkrecht und sie sehen in der That, wie dies Dujardin auch erkannte, mit den Spitzen nach oben. Dadurch begegnen sie den entsprechenden Haken der Maxillartaster, sowie diese Taster mehr nach der Mittellinie zu gewandt und von oben nach unten geführt werden. Die Beobachtung der lebenden Thiere zeigt, dass solche Bewegungen vielfach gemacht werden. Wenn auch Maxillar- und Mandibularhaken schwerlich zusammen etwas fassen, so können letztere doch das von ersteren Beigebrachte ablösen. Ueberdies können die beiden Mandibularhaken zusammen, da nur sie selbst über die die Basalglieder ganz umhüllende feste Rinne hinausragen, gemeinsam benutzt werden, um fester sitzende Gegenstände von der Oberfläche, auf welcher das Thier Nahrung sucht, abzulösen, ähnlich den Stosszähnen von Säugethieren.

Mehrere der früheren Autoren geben an, dass dem Haken entgegen an der Spitze des Basalgliedes ein zweiter kleiner spitzer Fortsatz sich zeige. Es würde damit der Anfang zu einer Mandibularscheere gemacht sein. Was man dort sieht, ist jedoch kein solider Fortsatz, sondern es ist nur eine dünne, hautartige, gefaltete Verlängerung der obersten Chitinlage des Grundgliedes, deren Länge die des Hakens mehr als halb erreicht. Dieselbe sieht gegen die Concavität des Hakens und deckt den Haken in der Ruhe zum grossen Theil. Darin dürfte wohl allein ihre Aufgabe zu suchen sein.

Die Beweglichkeit der Grundglieder ist sehr bedeutend, ihre grosse Gelenkfläche sichert ihnen selbst, ihre bedeutende Breite den Haken die Möglichkeit einer starken Versorgung mit Muskeln. Es scheint, dass durch die Bewegung der Grundglieder die Haken in die allerverschiedensten Stellungen, namentlich auch in die Richtung nach innen und unten gebracht werden können. In die normale Lage der Ruhe werden sie durch die Elasticität der federnden Maxillarrinne zurückgeführt. An der Innenfläche der Mandibeln münden die Trachealstämme und zwischen denselben liegt die Mundöffnung. Die Frage eines die Mandibeln durchsetzenden Giftganges wird ihre Stelle bei Betrachtung der Munddrüsen finden.

1) *Siebold* l. c. p. 522. — 2) *Wiegmann's* Archiv 1854 I. p. 122. — 3) L. c. p. 10. — 4) Taf. II. Fig. IV.
5) Es gilt dies auch für wahre Spinnen cf. *Brandt* und *Ratzeburg*: Medicin. Zoologie II. 1833 p. 85. T. XV. F. XI.

Digitized by Google

Die Organe der Ernährung.

Der innerhalb der Maxillarrinne, zwischen der Wurzel der Mandibeln und der Mündung der Trachealstämme, überragt von einer Platte des Rückenschildes, die mit starken gefiederten Borsten bedeckt und mit einfachen gerandet ist, gelegene Eingang in die Speiseröhre besitzt keinen deutlichen Pharynx, wie ihn Dujardin von cylindrischer Form und mit Wandungen von grösserer Resistenz beschreibt[1].

Die Speiseröhre bildet vielmehr ein gleichmässiges Rohr, dessen Eingang nur wenig trichterförmig erscheint und welches durch eine sehr feine Fortsetzung der äussern Chitindecke ausgekleidet wird. Sie schliesst sich unmittelbar an die Mundhalbrinne an und erhält ihren oberen Schluss durch die übertretende Chitinhaut des Rückenschildes. Die stark lichtbrechende chitinige Cuticula kann über die Speiseröhre hinaus in Magen und Darm nicht erkannt werden. Zwischen dieser innersten und einer nicht stärkeren äusseren homogenen Haut liegt in der Wand der Speiseröhre eine Schicht bis zu 0,04 und selbst 0,07 Millim. grosser Zellen mit glatten oder granulirten Kernen, die sich stark vorwölbend der Peripherie ein unregelmässiges Ansehen geben. Das ganze Rohr ist von bindegewebigen Fasern umsponnen.

In solcher Gestalt tritt der Oesophagus durch das Gehirn hindurch und kann noch etwa um eine Gehirnlänge über den Austritt hinaus als einfaches Rohr verfolgt werden. Bei jenem Durchtritt ist er schmal und wurde einmal in der Breite von nur 0,05 Millim. gemessen.

Von Anfang ist die äussere Membran allein röthlich, die Zellen sind hell wie die Intima. Später, wie die innere und die äussere Membran immer schwächer werden und die Zellen immer mächtiger sich vorwölben und schon der Oberfläche ein zottiges Aussehen zu geben anfangen, erscheinen die Zellen selbst röthlich und gelbbräunlich, theils durch diffuse Pigmentirung, theils durch einliegende gefärbte Moleküle.

Das Lumen des Rohres wird jetzt weiter, es bilden sich traubige Anhänge und gedeihen bald zu einer solchen Höhe der Entwickelung, dass zwischen ihnen die Spuren des Darmrohres selbst zu verschwinden scheinen.

So entsteht ein sehr ausgedehntes, durch die braune Färbung und die Art des Zusammenhanges mit diesem Darmtheile mit Recht als Leber zu deutendes Organ, welches den grössten Theil der Höhle des Abdomen einnimmt. Diese Leber zeigt tief eingeschnittene Lappen an dem vorderen Rande, von denen einige über das Gehirn ragende und mit den Munddrüsen durch Bindegewebe zusammenhängende braune Säcke bilden; im Uebrigen ist sie nur sanft ausgerandet. Einzelne Läppchen erscheinen bei schwacher Vergrösserung als dunkler gefärbte schwärzliche Puncte.

Genauere Untersuchung zeigt, dass die Leber von einer feinen Membran umhüllt ist, auf der eine stellenweise mächtiger entwickelte rothe Pigmentlage aufliegt, der dann in der Richtung nach Aussen Tracheen, Hautmuskeln, Haut, Chitinpanzer folgen. Es entspricht jene Membran der besonderen äusseren Haut des Oesophagus, verbindet sich aber stellenweise mit den den Körper durchsetzenden Bindegewebsträngen, die hauptsächlich gefärbt erscheinen. Nach innen von dieser Membran folgen die Zellen, zwischen die die Hülle eintritt, so dass sie von oben polyedrisch einander anliegend, durch feines Gebälk getrennt erscheinen, während sie in der Seitenansicht sich traubenförmig geordnet zeigen[2].

Die Stiele solcher Trauben sind Aestchen des sich vielfach ausstülpenden und so die Leberlappen bildenden Darmrohres. Es tritt auf solche Weise jede Leberzelle in diosmotischen Austausch mit dem Magen oder Darminhalt, bis sie mit Zerreissung der Hülle ihren eigenen Inhalt in das Darmrohr ergiesst. Wie nach Innen muss sie auch nach Aussen thätig sein, damit von der Oberfläche der Leber aus die übrigen Organe mit ernährender Flüssigkeit versorgt werden können. Die ganze Leber erscheint also nur als eine Modification der Darmschleimhaut, welche die Bereitung der Gallenstoffe und wohl auch des Zuckers übernimmt.

Die einzelnen Zellen der Leber, kugelig oder oval, 0,05—0,1 Millim. messend, zeigen eine verschiedene Färbung und ungleichen Inhalt[3]. Wir finden blasse oder gelbliche Zellen mit deutlichen Kernen, auch wohl in Vermehrung begriffene. Es scheint nun weiterhin sowohl der Kern als der übrige Zellinhalt sich umändern zu können. Jener verliert seine Schärfe und wird zum Fetttropfen, dieser aber kann sich in feinkörniges braunes Pigment verwandeln, welches allmälig die ganze Zelle

1) L. c. p. 14. — 2) Taf. I. Fig. XIa. und b. — 3) Taf. I. Fig. XIcc. Auch bei Argas persicus fand *Heller* in den Epithelialzellen der Magenausstülpungen einen feinkörnigen gelblichen Inhalt, der als der Leber analog angesehen werden musste.

Digitized by Google

füllend, den Kern verdeckt. Wie die ganze Leber durch dunklere Zellen, so erscheinen bei stärkerer Vergrösserung solche Zellen durch dunklere Moleküle punctirt. Im frei gewordenen Inhalte findet sich dann körniges Pigment, Kerne und freies Fett. Ein einziges Mal fand ich eine dem Cholestearin ähnliche Platte, die eine mässige Dicke zu haben schien. Beim Versuche chemischer Untersuchung ging sie verloren[1]. Dieselbe maass 0,077 Millim. an Länge.

Es gelingt jedoch auch besonders aus dem Anhange der Leber einzelne Stücke des Darmrohres mit anhängenden Leberzellen, welche von den Zellen der eigentlichen Darmwand durch die Farbe abstechen, auszupräpariren[2], oder zufällig in der Masse der Leber zu entdecken.

Es war die Einrichtung des Verdauungsapparates von Treviranus nur sehr mangelhaft gesehen worden und auch Dujardin kam zu keinem Resultate. Er erklärte, wie wir andeuteten, dass die organischen Säfte, die ausschliesslichen Nahrungsmittel der Acarinen, sich in wandungslose Lacunen in Mitten der braunen parenchymatösen Masse lagerten, die sich nothwendig in alle freien Räume der Leibeshöhle ausdehnten. Bis hierher ist Dujardin's Behauptung mehr unvollständig als unrichtig und wenn jener Gelehrte sich nicht später, wo es sich um Gegenwart eines Afters und Production von Excrementen handelt, vollständig in das Reich der Phantasie verlöre, würden wir kaum mit v. Siebold annehmen können, dass derselbe wirklich an eine vollkommen freie Vertheilung der Nahrung in der Leibeshöhle gedacht habe. Denn wenn auch die Verdauungshöhle immer von der Leibeshöhle geschieden erscheint, so vermögen wir doch in weiter Ausdehnung eine von der Leberzellenschicht zu trennende Darmwand keineswegs zu erkennen.

Wenn der Darm unten und hinten wieder aus der Leber hervortritt, so wird der Uebergang wie beim Eintritt allmälig vermittelt in der äusseren Form und den Qualitäten der einzelnen Zellen[3]. Der Mastdarm beginnt trichterförmig mit einer Weite von 0,2 Millim. und verengert sich auf 0,06 Millim. Er besitzt nicht die grossen hellen Zellen mit starken Kernen der Speiseröhre, seine Wand zeigt nur kleine Gruppen von Körnchen ohne deutliche Zellwandungen oder Zellen bis zu 0,006 Millim. Grösse; übrigens ist er im oberen Drittel durch granulirtes Pigment seiner äusseren Haut mehr röthlich gefärbt und im Ganzen fast 1,5 Millim. lang.

Wir dürfen wohl dieser Darmpartie keine weitere verdauende Kraft zuschreiben. Sie wird nur im Stande sein, sich selbst geschmeidig zu erhalten, um dem Kothe den Durchgang zu erleichtern. Man findet im Mastdarme nicht selten Kothballen, die ja bei so vielen Milben, selbst durch die Chitindecken sichtbar, diesen Darmtheil unterscheiden lassen. Man findet solche Kothballen von sehr verschiedener dunkler Färbung blass-, graugelb oder bräunlich, auch auf Blätter abgelegt, 0,14—0,17 Millim. gross und zähe, wo dann sehr zahlreiche Pilzvegetationen sich aus ihnen entwickeln. Sie enthalten Fett in Stücken und Tropfen und Epithelien neben den Pilzen. In anderen Fällen sehen wir dagegen die ausgeleerten Stoffe in Farbe und Form mehr den festen Harnproducten niederer Thiere ähnlich, ohne dass uns der chemische oder der mikroskopische Nachweis von Harnbestandtheilen möglich war. Von Harnorganen haben wir überhaupt nie eine Spur gefunden, während v. Siebold[4] sagt, dass sie mit leichter Mühe zu finden seien, ohne von ihnen speciell für *Trombidium* eine Beschreibung zu geben. Am Ausgange des Darmes treten von allen Seiten radiär gestellte quergestreifte Muskelbündel heran, welche nur der Oeffnung des Afters dienen können[5]. An das Chitinskelet setzen sich diese Muskeln in geringer Entfernung von der Afteröffnung. Die Ansatzstelle wird von Aussen als ein glatter Ring erkannt, der sich gegen die zunächst um den After dichter stehende Behaarung abhebt. Der After liegt an der Bauchseite in einiger Entfernung von der Hinterleibspitze.

Die Munddrüsen.

Wenn auch schon den Beobachtungen mit der Loupe die allgemeine Form der in die Mundhöhle sich öffnenden Drüsen nicht entgehen konnte, so lässt doch ihre genauere Kenntniss selbst nach den Angaben von Dujardin und v. Siebold noch Manches zu wünschen übrig.

1) Taf. I. Fig. XI d. — 2) Taf. I. Fig. V f. — 3) Taf. I. Fig. XII.

4) L. c. p. 538. Im Allgemeinen sollen sie bei Acarinen verästelte oder unverästelte weisse Blinddärme bilden und in den Mastdarm münden. Bei Argas persicus liegen nach *Heller* die Harnorgane vorn unter den Magen-Blinddärmen, in der Mitte über, hinten wieder unter ihnen und münden in die Kloake. — 5) Taf. I. Fig. XII c.

Digitized by Google

Die Munddrüsen liegen symmetrisch zu den Seiten des Gehirns. Sie wurden von Treviranus[1] als eine Schleife und kugelige Organe gezeichnet und muthmaasslich für Speichelgefässe und Behälter erklärt, ohne dass der Zusammenhang mit dem Nahrungscanal und die Trennung der beiden Paare von einander erkannt wurde. Dujardin[2] behauptete diese Lücke ausfüllen zu können, indem er einen Ausführungsgang von jenen Gefässen zum Ende der Mandibel habe gehen sehen. Er nennt die schleifenförmigen Drüsen Gift- oder Speicheldrüsen und unterscheidet die kugeligen Organe als ein zweites Paar runder, weisser Drüsen, denen er gleiche Function wie jenen zuschreibt. Von diesen sah er[3] einen Ausführungsgang mit resistenter Wandung.

v. Siebold[4] erklärt demnach jenes Drüsenpaar des Treviranus geradezu für Giftdrüsen; er beschreibt die Ausführgänge als lange enge Canäle in den Klauenfühlern, die von dem von ihm zuerst erkannten dünnwandigen cylindrischen Reservoir ausgingen und sah gleichfalls zuerst das oesenförmige Blindende der schlauchförmigen Drüsen.

Bestehen nun jene Gänge in den Mandibeln, giebt es eine Ausmündung am Ende derselben, über deren nähere Verhältnisse wir jedoch bisher nichts erfuhren, so wäre die Analogie mit den Giftdrüsen höherer Spinnen nach Treviranus, wie Brandt und Ratzeburg, so vollkommen, dass Zweifel über die Natur der mit ihnen verbundenen Drüsen nicht weiter bestehen könnten. Wir dürften dann das andere Drüsenpaar mit gesondertem Ausführungsgange vielleicht als eigentliche Speicheldrüsen ansehen. Wir haben aber den Beweis für jene Angaben nicht finden können, und glauben auf einige Puncte aufmerksam machen zu müssen, welche mehr für das Gegentheil sprechen.

Der Haken der Mandibeln ist hohl, wie mehr oder minder alle solche Gebilde sind, aber eine Durchbohrung fehlt. Im Basalglied ist keine Oeffnung zu erkennen; giebt es eine solche, so dürfte sie nur unter der die Hakenschneide deckenden membranösen Verlängerung verborgen gedacht werden. Ein auf diese Stelle zu führender Canal mit festen chitinigen oder weichen zelligen Wandungen ist im Basalglied niemals zu bemerken; auch ist es nicht möglich, dort Flüssigkeit auszudrücken. Man konnte auf die Vermuthung geführt werden, es bestehe ein solcher Canal, wenn man die Sehnen des Hakens, welche das Glied durchsetzen, nicht erkennt. Die Richtung der Haken würde die Verwendung der Mandibeln als Giftträger ohnehin schwierig machen, auch sah ich selbst eben so wenig diese Milben andere lebende Thiere angreifen, als ich dies von irgend einem Beobachter angegeben fand[5].

Nachdem ich so die betreffenden Angaben von Dujardin und v. Siebold negiren zu können glaubte, gelangte ich auch dazu, die Stellen durch Präparation bloss zu legen, die ich als die Ausgänge der Speicheldrüsen ansehen muss. Beide liegen in der Mundhöhle und die des Paares, welches als Giftdrüse betrachtet wurde, sogar weiter zurück.

Mit der Existenz des Ausführungsganges in der Mandibel fällt auch das Motiv weg, die betreffenden Drüsen für Giftdrüsen zu halten, um so mehr, da von einer giftigen Wirkung ausser dem Hirtenmährchen des Lister nichts bekannt ist. Wir dürfen deshalb zunächst beide Drüsenpaare als Speicheldrüsen bezeichnen, wie wir ja verschieden gestaltete Organe desselben Insectes häufig unter diesem Namen zusammenfassen, der uns über die Wirkung des Secretes immer noch verschieden zu denken erlaubt.

Einer Beschreibung der Drüsen wollen wir den Vergleich mit ähnlich gebauten Drüsen anderer Arthropoden folgen lassen. Da die zuerst erkannte Drüse auch mehr nach vorn gelegen ist, so bleibe ihr die Bezeichnung der ersten, die nur mit der Stelle der Ausmündung im Widerspruche steht. Dieselbe ist einfach schlauchförmig, verläuft erst nach hinten, biegt sich dann um, um nach vorn zurückzukehren, und geht nun wieder nach hinten, um mit einer in sich selbst zurücklaufenden Schlinge zu enden. Genauere Untersuchung lehrt, dass diese Schlinge oder Oese, die v. Siebold auch bei *Rhyncholophus phalangoides* fand, nur dadurch entsteht, dass das sich umbiegende wirklich blinde Ende der Drüse an die Wand einer weiter nach vorn gelegenen Stelle angewachsen ist, während die Wandungen des zwischenliegenden Theiles frei sind[6].

1) L. c. Taf. VI. No. 34 33 und ca p. 48.

2) L. c. p. 10. Es ist natürlich ein Druckfehler, wenn *D.* sagt: les mandibules ou (statt en) pinces ne sont jamais pourvues de glande venimeuse, wie die Beschreibung der mandibules onguiculées beweist.

3) L. c. p. 15. — 4) Irrthümlich diese Entdeckung *Dugès* zuschreibend.

5) Ausgenommen vielleicht Dr. *E. Weber* (22. Jahresber. d. Mannh. Vereines f. Naturkunde 1856 p. 26). Derselbe sagt, dass Trombidium holosericeum im Frühjahre in der Erde der Gärten lebe und durch Verzehren von jungen Räupchen nützlich werden könne. Es wird nicht gesagt, wie und ob von ihm selbst eine einschlagende Beobachtung gemacht worden sei. — 6) Taf. II. Fig. VIII.

Digitized by Google

Das Secret der Drüse wird von einer einfachen Zellenlage geliefert, deren Elemente bis 0,02 Millim. an Länge messen, glatte Kerne und Kernkörperchen haben und von einer besonderen Haut umschlossen sind. Es sammelt sich in dem vordersten Stücke des Canales an, welches sich plötzlich, sackartig ausgedehnt, von der eigentlichen Drüse absetzt und auch in seinen weit dünneren Wandungen nicht mehr die grossen Secretionszellen aufzuweisen hat, dagegen Epithelzellen von geringerem Umfange und weniger deutlichen Contouren besitzt. Nach vorn wird der Sack, oder das Reservoir, wieder enger und mündet mit einer mässigen Oeffnung in die Mundhöhle, die so wie andere Oeffnungen ausführender Wege mit radiären Muskeln besetzt ist[1]. Es erscheint vielleicht schon dadurch sicher gestellt, dass in der That hier die Oeffnung für den Austritt der Secrete dieser Drüse sich befindet.

Ein Nervenstamm läuft an dem Sacke rückwärts und giebt dann sowohl an den nächsten wie an den umbiegenden Theil der Drüse Aeste ab, wodurch diese Theile in etwas in der entsprechenden Lage erhalten werden, während dieselbe durch die umstrickenden Tracheen und Bindegewebfäden, deren ebenfalls zahlreiche den Sack umspinnen, weiter gesichert erscheint.

Der letzte Theil der Drüse, die Oese, ist von dieser Umstrickung frei, und flottirt, obwohl sie in innige Beziehung zu dem zweiten Drüsenpaar tritt. Das Drüsensecret zeigt sich wasserhell und enthält nur sparsame Moleküle beigemischt. Der Speichelsack maass bei einem Thiere 0,15 Millim. an Länge, 0,22 an Breite, die Drüse selbst über 3 Millim. Länge bei nur 0,07 Millim. Breite, die in der Oese auf 0,02 Millim. herabsank. Ein anderes Mal maass der Speichelsack 0,56 Millim. an Länge und an der breitesten Stelle 0,28 Millim. an Breite, während die Länge der Drüse nur 2,5 Millim. betrug und ihre Breite sich von 0,1 Millim. auf 0,04 Millim. verschmälerte. So fällt dieses Drüsenpaar bei der Präparation leicht in das Auge und erstreckt sich trotz der doppelten Knickung über 1 Millim. weit in den Körper hinein.

Das zweite Drüsenpaar ist in jeder Beziehung anders gebaut. Es besteht auf jeder Seite aus einer Gruppe kugeliger, ovaler oder nierenförmiger Drüsen, welche durch röthliches Bindegewebe, Tracheen, Nerven mit der ersten Drüse, dem Gehirne, der Leber, den Ovarien oder Hoden und unter einander befestigt, beim Zergliedern viel leichter die Verbindung mit ihrem Ausführungsgang verlieren, als von allen jenen Gebilden sich ablösen und deren Verständniss einige Mühe macht.

Die Zahl der einzelnen, die Gruppe jeder Seite zusammensetzenden Drüsen ist nicht constant. Zunächst haben wir stets eine weissliche[2], dann eine mehr oder weniger tief gelappte, oder zwei, drei, selbst vier gesonderte röthliche Drüsen. Die erstere, wie die anderen, in Gestalt und Ausdehnung sehr variabel, einmal 0,35 Millim. lang, 0,2 Millim. breit, enthält in einer Kapsel gleichmässige stark lichtbrechende Zellen von 0,01 Millim. Durchmesser. Zwischen diesen sieht man sparsam zerstreute rothe Pigmente, die ein wenig sternförmig, wie angespritzt, erscheinen und wohl der Kapsel angehören.

Die anderen Drüsen[3] sind sämmtlich von gleichmässig röthlich gefärbter Kapsel umhüllt, welche an der Austrittstelle des Ausführungsganges sich in die Substanz der Drüse in Gestalt von Scheidewänden hineinsenkt. Sie enthalten, neben einem Inhalte von Zellen geringerer Grösse, Molekülen und dergleichen, in jedem Gefache eine grosse helle Zelle von rundlicher oft unregelmässiger Gestalt, welche eine Anzahl stark lichtbrechender Körnchen enthält, und gegen die das Licht mehr zerstreuende Umgebung wie ein Hohlraum aussieht. Sinkt die Zahl der röthlichen Drüsen einer Seite auf zwei oder eine herab, so ist die eine gross und tiefer gelappt, so dass sie dann eine Mehrzahl zu ersetzen scheint. Sonst haben die röthlichen Drüsen ähnliche Grössenverhältnisse, wie die weissliche, mit der sie aber nicht so innig verbunden sind, als unter einander.

In Betreff der übrigen Verhältnisse verhalten sich die einzelnen Drüsen der zweiten Gruppe ganz gleich. Aus jeder führt ein Gang, den Dujardin schon sah, wie wir ihn vielfach von Insecten kennen und wie ihn zum Beispiel Leon Dufour[4] von vielen Hemipteren beschrieb. Es ist dies ein Chitintubus mit spiraligen Verstärkungen und umhüllt von einer sehr blassen, wenn auch mässig dicken Membran, so dass man Anfangs wohl geneigt wäre, ihn nur für eine herantretende Trachee zu halten. Einmal aber haben die Tracheen bei *Trombidium* nie eine Spirale, dann sind sie nie verästelt, während es häufig gelingt, die Einmündung des Ganges einer Drüse in das gemeinsame Rohr nachzuweisen. Stets beginnt dieser Tubus mit einer trichterförmigen Ausbreitung, die sich gewissermaassen in die Drüse einsenkt. In den Ausführungsgängen bemerkt man einzelne Moleküle.

Dort wo der Gang aus der Drüse hervortritt, begiebt sich jedesmal ein Nervenast an die Drüse, um sich alsbald in mehrere Zweige aufzulösen. Die Tracheen gehen keine innige Verbindung mit den Drüsen ein.

---

1) Taf. II. Fig. VII a. — 2) Taf. II. Fig. VI. — 3) Taf. II. Fig. IX. — 4) *Dufour* nennt das Chitinrohr Tube inclus.

Sämmtliche Ausführungsgänge treten nach einander, nachdem sie in verschiedener Länge (von fast 1/2 Millim. herab bis zu nur 0,28 Millim.) getrennt verliefen, zu einem gemeinsamen stärkeren Stamm zusammen[1]. Der Durchmesser des Chitinrohres am Stamme beträgt 0,018 Millim., der der Aeste 0,007 Millim. Letztere messen mit der äussern weichen Hülle 0,02 Millim. Der gemeinsame Stamm verläuft dann nach vorn und endet mit einer leichten Anschwellung in der Mundrinne, dort wo aussen die Basis des Tasters, innen die der Mandibeln mit den Maxillen verbunden ist. Weiter liess sich der Canal niemals verfolgen.

Man könnte, da die rothe Färbung der Drüsen nur von der Hülle herrührt und dem entsprechend auch an den Stellen wo diese in die Drüse eintritt kräftiger vortritt, glauben, dass eine Drüse mehr zufällig durch starke Ausdehnung der Hülle blass erschienen sei, aber die Verschiedenheit ist durchgehend und steht in Verbindung mit den Baudifferenzen.

Es musste besonders angenehm sein, in der Schilderung, welche Leydig von einzelnen Organen des *Ixodes testudinis graecae* giebt, für einen Theil unseres Befundes die grösste Aehnlichkeit zu finden. Die Speicheldrüsen dieses Thieres sind, abgesehen davon, dass die klaren Zellen mehr in der Peripherie, die dunkleren Massen mehr central gruppirt sind, denen des *Trombidium holosericeum* fast vollkommen gleich[2]. Hier wie dort dürften sie wohl als eine Verbindung einer geringen Zahl von Fächern erscheinen, wie sie nach H. Meckel's Untersuchungen einzeln, als sogenannte einzellige Drüsen, bei Ameisen vorkommen.

Es lag nun der Gedanke nahe, dass ein *Ixodes* mehr reizender oder giftiger Secrete als des Speichels bedürfe und dass, wenn wir überhaupt bei *Trombidium* Giftdrüsen haben, diese Drüsengruppe und nicht die schlauchförmige Drüse eine solche Bedeutung haben könnte.

Und so finden sich auch bei *Argas persicus*[3] die Speicheldrüsen in grosser Zahl dem Ausführungsgang, welcher einen Spiralfaden besitzt, anhängend, unserem zweiten Paare entsprechend. Auch hier geht der Gang nur in die Grube am Grunde des Kinnfortsatzes.

Für den Vergleich ist es vielleicht zweckmässig heranzuziehen, wie Dufour in seinen ausgedehnten Untersuchungen die Munddrüsen der Wanzen fand. Die eigene Erfahrung lehrt, dass selbst das Mundsecret solcher Arten von Wanzen, die gewöhnlich Menschen oder Thiere nicht angreifen, in den Stichwunden eine heftig schmerzende, wenn auch bald vorübergehende Empfindung erzeugt. Ein solches Secret wird auf die verletzten Pflanzen als ein Reizmittel wirken können, welches den Zufluss der Säfte zur angestochenen Stelle befördert.

Dufour[4] schildert nun einmal blos rundliche Drüsen, dann kommen zu diesen sogenannte Speichelsäcke, deren Verbindung mit jenen aber nicht stets mit gleicher Schärfe nachgewiesen wird, so dass die dann folgende Unterscheidung zweier Drüsenpaare vielleicht schon für einen Theil jener Fälle zu machen wäre. Wo wir zwei Drüsenpaare haben, ist öfter ein Paar schlauchförmig, ein anderes einfach kugelig oder aus mehreren sich der Kugelform nähernden Drüsen zusammengesetzt. Der innere Bau, obwohl nur wenig angedeutet, passt zu unserem Bilde nicht übel. Dufour musste einer falschen Deutung Ramdohr's entgegentreten, der die Reservoirs für gefässförmige Drüsen, die rundlichen Drüsen für Reservoirs erklärte, wie letzteres auf gleiche Weise dem Treviranus für *Trombidium* erging.

Dufour hat dabei vielfach nachgewiesen, dass in Ausführungsgängen solcher Speicheldrüsen Chitinröhren vorkommen, er hat sie aber an vielen Stellen nicht erwähnt, oft die Gänge überhaupt nicht gesehen und fast nie bestimmt angegeben, welche Ausführungsgänge mehr nach vorn münden. In der Regel heisst es, der Gang münde in den Pharynx, andere Male, in den Anfang der Speiseröhre. Für die Bettwanze wird bestimmt angegeben, dass die Ausführungsgänge beider Drüsengruppen

1) Taf. II. Fig. II o. — 2) *Leydig* l. c. p. 450. T. XV. Fig. XI. — 3) *Heller* l. c. Taf. IV. Fig. 22.

4) Man vergleiche *Leon Dufour:* Recherches sur les Hémiptères in Mémoires présentés à l'Académie R. de France; Sc. math. et phys. T. IV. 1833 p. 131 ff.: Aphrophora salicina l. c. pl. 8 Fig. 98, 100; Issus coleoptratus Fig. 95 E. bb. Notonecta glauca pl. 7 Fig. 89, 91, 92, dann Velia currens pl. 6 Fig. 71 a; Naucoris aptera pl. 6 Fig. 72; Gerris canalium pl. 5 Fig. 64 aa bb; Cimex lectularius pl. 4 Fig. 44 aa bb und Fig. 45; Reduvius stridulus pl. 4 Fig. 51; Capsus tricolor pl. 3 Fig. 32 (mit Andeutung inneren Baues). Aus dem Texte für die Beschreibung der Ausführungsgänge bei Scutellaria lineata p. 249, bei der Bettwanze p. 257 und 259, bei Gerris p. 260 und bei Cercopis sanguinolenta p. 287, wo die Schilderung am ausführlichsten ist. Bei Cimex baccarum sind die Ausführungsgänge der kugeligen Drüsen, wie ich mich selbst überzeugte, durchaus analog denen bei Trombidium, sie sind aber im Ganzen fast 0,2 Millim. breit. Davon kommt nur 0,03 auf die Chitinröhre, deren Spiralen trotzdem schon bei mässiger Vergrösserung in's Auge fallen.

Digitized by Google

ein Chitinrohr haben. Für *Gerris* scheint es sicher, dass das unserem zweiten Paar entsprechende weiter nach vorn mündet, wie wir dies auch für *Trombidium* sahen.

Es möchten vielleicht gerade bei Wanzen durch Vergleichung der so mannichfaltigen Entwickelung der Drüsen, durch die Stelle der Mündung und die Lebensweise am ersten Anhaltspuncte zu gewinnen sein für eine Trennung der Giftdrüsen von den Speicheldrüsen, aber Dufour hat sich darauf nicht eingelassen. So viel scheint annehmbar, dass eine Beute in der Regel erst vergiftet und dann eingespeichelt werden wird, falls überhaupt eine Sonderung besteht. Danach würden, wenn wir überhaupt von Giftdrüsen sprechen wollen, eher die kugeligen Drüsen des *Trombidium*, als die schlauchförmigen für solche anzusehen sein. Sollte nicht auch die geringere Menge des Secretes und die Natur der Ausführungsgänge dafür stimmen? Wenn die Trombidien gereizt werden, so sieht man an der Spitze der Mundrinne klare Flüssigkeit in einem kleinen Tröpfchen erscheinen, die wohl hauptsächlich durch die Contraction des Körpers aus dem Speichelsack ausgetrieben wird.

Der Fettkörper.

Während Treviranus die Leber selbst als Fettkörper bezeichnete, hielt er eine in der Mittellinie auf ihr liegende Masse von weisslichem Ansehen für den Darm, der sich dann unter jenem zum After nach vorn wende. Ein Paar vordere Hörner sollten nach unten dringend in zarte Fäden übergehen, die sich nicht weiter verfolgen liessen. Dujardin erklärte den Fettkörper des Treviranus für als Leber functionirend und den Darm für ein bei vielen Milben vorkommendes Dépôt de graisse.

Man kann dieses Organ[1] vollkommen von der Leber trennen, jedoch fliesst bei der geringsten Verletzung der sehr zarten Hülle der Inhalt aus und es fällt zusammen. Ein ausführender Gang besteht nicht. Die Form ist von Treviranus richtig angegeben. Der Inhalt bildet bei auffallendem Licht rahmartige weisse Streifen und erscheint bei durchfallendem als aus zahlreichen stark lichtbrechenden Körnchen bestehend. Es steht nichts im Wege, diese Masse als eingebettet zu erachten in ein gleiches Gewebe, wie das, welches an anderen Stellen als ein stützendes Balkenwerk den Körper durchzieht[2]. Man könnte sogar in diesem Organe, welches nach dem Nahrungszustande in wechselndem Grade gefüllt ist, die erste Andeutung eines Gefässraumes sehen. Sonst findet sich keinerlei Einrichtung, die auf ein Gefässsystem zu beziehen wäre.

Es war übrigens ein Theil der Körnchen in Säuren unter höchst unbedeutender Entwickelung von Gas löslich. Krystalle von Harnsäure oder oxalsaurem Kalk waren nicht anwesend, eine Murexidreaction fand nicht Statt.

Die Athmungsorgane.

Der Irrthum des Treviranus über die Lage der Oeffnungen der Trachealstämme wurde wohl dadurch hervorgerufen, dass sich unter der Falte hinter dem zweiten Fusspaar Luft fing. Die als solche Oeffnungen von ihm bezeichneten Stellen sind Sternaltheile[3]. Dass sich von den Oeffnungen aus die Tracheen sofort vertheilen sollten, erklärte schon v. Siebold[4] für unrichtig, indem er den Stamm erkannte; in Betreff der angeblichen Lage der Oeffnungen selbst hätten ihn ausser den Mittheilungen von Dujardin seine Beobachtungen an *Gamarus* und *Uropoda* stutzig machen können.

Die Organe der Respiration nehmen ihren Ursprung aus zwei Stämmen, welche auf beiden Seiten vor dem Munde an der Innenseite der Basis der Mandibeln dicht neben einander nach Aussen münden. Es haben diese Stämme[5] eine Weite von etwa 0,03 Millim. und eine Länge von 0,15 Millim., Verhältnisse, welche durch die in der Art der Zusammensetzung begründete Dehnbarkeit dieser Organe sehr veränderlich erscheinen.

Der Bau giebt uns im Allgemeinen eine Wiederholung der Schichten der Haut, die sich in umgekehrter Ordnung,

1) Taf. I. Fig. XIII a und b.

2) Nach Analogie der Auffassung von *Leydig*, der das Balkenwerk im Leibesraum von Ixodes als einen Fettkörper ohne Fett betrachtet L. c. p. 463. — 3) L. c. Tab. V. p. 28 pp. — 4) L. c. p. 533. — 5) Taf. II. Fig. IV e.

Digitized by Google

entsprechend der Einstülpung des Organes, folgen. Wir werden uns die Chitinröhre ebenso als aus zwei Schichten entstanden denken müssen, wie die äussere Chitindecke. Die innerste Schicht jedoch, entsprechend der Porenhaut, welche in der Umgebung der Mündung der Canäle noch sehr deutlich ist und die Verbindung zwischen beiden Seiten herstellt[1], tritt nur noch am Anfang der Stämme hervor, wo dieselben ausserordentlich biegsam und weich erscheinen[2], und ist später von der zweiten Schicht nicht mehr zu trennen.

Die zweite Schicht, welche der Netzschicht der äusseren Haut entspricht, tritt gleich am Beginne der Stämme in sehr eigenthümlicher Form auf. Dujardin[3] sagt, »man findet an der Basis der Mandibeln eine oblonge Oeffnung mit zwei ganz merkwürdigen Lippen. Diese sind Wülste, die ein klares Netz bilden«, und er glaubt, dass die zwischen ihnen liegende Grube, obwohl sie ein Quantum Luft bergen könne, nur durch das Netz der Lippen in die Stämme gelangen könne. Sonst hat sich Niemand mit ihnen beschäftigt. Es sind dies klöppelartige Gebilde[4] von etwa 0,08 Millim. Länge und 0,015 Millim. Breite, die eine Zeichnung haben, wie von übereinandergelegten, verketteten Halbringen oder Schuppen, eine Structur, die nicht schwer auf den netzförmigen Bau der zweiten Chitinschicht zurückzuführen ist. Damit würde es, da diese Schicht ja immer von der ersten gedeckt ist, nicht stimmen, wenn wirklich durch die Maschen dieses Netzes Luft hindurchginge. Ich habe das aber auch nie sehen oder durch Druck erzwingen können, die Luft tritt neben diesen Gebilden an der inneren Seite aus, wie ich das in der Abbildung durch eine Luftblase[5] angedeutet habe. Die Verschiedenheit zwischen dem Ansehen des dem Klöppel vorhergehenden Stückes der Luftröhrenstämme und der scharf markirten Zeichnung dieses Theiles selbst ist durch Uebergänge vermittelt.

Es scheint, dass wir uns das Verhältniss so denken müssen, dass die nach oben und vorn verlaufenden, convergirenden Stämme, wenn sie die Mundrinne erreichen, sich mit dem äusseren Theile nach hinten umbiegen und sich dort zu jenen festeren Gebilden entwickeln, während die inneren Wände querüber durch die Porenhaut verbunden werden. So entsteht ein von den beiden Klöppeln, wie von zwei Bügeln umschlossener Raum, der rechts und links in die Trachealstämme übergeht. Stärkere Muskelbündel, die an die beschriebenen Gebilde, wie an alle solideren Skeleteinlagerungen herantreten, vermögen dieselben nach hinten zu ziehen und finden ihren Gegensatz in Bändern[6], welche sich vorn an der Krümmung des Trachealstammes und dem dicken Ende des Klöppels ansetzen. Da die Muskeln die Knickung verstärken und die Oeffnung verengern, so entspricht das Offenstehen der Tracheen dem Zustande der Ruhe. Uebrigens gehen die Muskeln nur in die Umgebung der Theile, die ein maschiges Ansehen haben, nicht an diese selbst.

Im weiteren Verlaufe sind die Athmungsorgane nicht mehr mit Muskeln versehen. Nachdem die zweite Chitinschicht an dem Anfangstheile des eigentlichen Stammes[7] wenig hervorgetreten war, erlangt sie in der zweiten Hälfte[8] bei weitem das Uebergewicht, so dass dieser dauernd die starre Form zu behaupten im Stande ist. Sie ist hier nach dem gewohnten Grundsatze gebaut, das heisst sie bildet ein Netz, dessen polygonale, im Allgemeinen sechseckige Maschen 0,0015 — 0,003 Millim. messen, und ein die Tracheen auskleidendes Epithel nachahmen.

Es sind die Fäden dieses Netzes, welche an einzelnen Stellen stärker entwickelt, nach Aussen neben spaltähnlichen zurücktretenden Partieen als unvollkommene Spiralfäden hervortreten. Die Felder, welche die Maschen selbst inwendig bilden, scheinen Anfangs von der inneren Chitinhaut vollständig geschlossen. Weiterhin vertiefen sich zunächst nur an der oberen und unteren Kante des nicht vollkommen cylindrischen, sondern von den Seiten etwas abgeplatteten Stammes die Maschen zu Röhren und bilden so die ersten Tracheen, die bald an der ganzen Peripherie entspringen und in die sich endlich der ganze Stamm büschelförmig auflöst[9].

Es besitzen die Tracheen nur eine glatte Chitinauskleidung und keine spiraligen Verstärkungen derselben. Zwei getrennte Chitinlagen in ihnen zu erkennen, ist nicht mehr möglich. Dagegen kommt an den Trachealästen die weiche Umkleidung, die der weichen Haut gleichwerthige chitinogene Membran weit deutlicher als eine blosse Verdoppelung des Umrisses zum Vorschein, als an den Stämmen selbst. Sie erhält nicht selten den Zusammenhang des Rohres, wenn bei der Zergliederung der glasartig spröde Chitintubus zersprungen ist[10].

1) Taf. II. Fig. III b. — 2) Taf. II. Fig. III dd. — 3) L. c. p. 17. — 4) Taf. II. Fig. IV f. Fig. III aa. — 5) Taf. II. Fig. III c.
6) Taf. II. Fig. III f. — 7) Taf. II. Fig. III dd. — 8) Taf. II. Fig. III e. und Fig. IV e. — 9) Taf. II. Fig. V a. — 10) Taf. II. Fig. V b.

Digitized by Google

Dass die Tracheen sich nirgends weiter verästeln, wusste schon Dujardin. Sie durchziehen den Körper, umspinnen alle Organe und verbinden sie, ohne irgendwo in den Bau tiefer einzugehen. Eine starke Schicht umzieht die Leber, ein kräftiger Ast geht in jede Extremität. Der Umfang der Chitinröhre sinkt allmälig von etwa 0,004 auf 0,002 Millim.; um ungefähr das Gleiche erscheint derselbe grösser, wenn wir die weiche Umhüllung mit rechnen.

Die irrige Auffassung des Hautnetzes, deren wir oben gedachten, veranlasste Dujardin, bei einigen Milben ein aspirirendes und ein exspirirendes Gefässsystem anzunehmen, woraus er für die Eintheilung der Milben Vortheile hoffte. So wichtig es für die Classification erscheint, den Bau der Athmungsorgane gründlich zu untersuchen, so fällt doch jener Gedanke in sich zusammen.

Das Nervensystem.

Das Gehirn oder centrale Ganglion liegt als eine ovale Masse von sehr blass röthlichem Ansehen ganz vorn in der Rumpfhöhle. Seine Färbung rührt nicht, wie v. Siebold[1] meinte, von etwas rothgefärbter Ganglienmasse, sondern wie bei anderen Organen von der Umhüllung her.

Es misst bei Thieren von mittlerer Grösse etwa 0,3 Millim. in der Länge und 0,25 Millim. in der Breite und ist leicht zu isoliren, da die Nerven und Tracheen gleich leicht abreissen. Beim Anblick von der Seite erscheint es ein wenig nierenförmig und richtet die Convexität nach vorn und unten.

Dujardin bestand wiederholt[2] darauf, dass ein Oesophagus, der ja überhaupt seiner Darstellung fehlte, nicht durch das Gehirn gehe, und muthmaasst, dass ein Irrthum in dieser Richtung durch das Eindringen von Tracheen in das Gehirn veranlasst worden sei. Ein solches Eindringen findet aber nirgends, nicht einmal in der Begleitung der Speiseröhre, statt, sondern die Tracheen gehen nur um das Gehirn herum und liegen in der Ansicht von oben auf ihm.

Die grosse Zartheit der Häute des Oesophagus setzt der Erkenntniss des Verhältnisses Schwierigkeiten entgegen, welche jedoch durch die Profilansicht[3] vollkommen gelöst werden. Man erkennt in dieser, dass die Speiseröhre, deren abgerissene Enden vorn und hinten vortreten, zwischen einer oberen schwächeren und einer unteren stärkeren Abtheilung hindurchtritt. Die seitlichen Commissuren, welche das obere und untere Ganglion verbinden, sind jedoch verschwindend kurz und so wenig verschmälert, dass an ihnen das Gehirn in der Seitenansicht nur unbedeutend eingezogen erscheint, wodurch eben die Nierenform entsteht. Gerade die Commissuren sind besonders mit Trachealstämmen etwas fester verbunden, so dass dort deren in der Regel bei der Auslösung des Gehirns liegen bleiben. Hat man erst die Anschauung durch die Seitenansicht festgestellt, so erkennt man den Durchtritt des Oesophagus durch das Gehirn auch ohne Mühe in der Ansicht von der Fläche[4].

Die Masse des Gehirns ist von einer festen Kapsel umschlossen, welche überall sich an die Nerven als deren Hülle fortsetzt, und zwischen den Wurzeln der Nerven sowohl derselben Seite als auch querüber eine stärkere Streifung zeigt, welche die Commissuren der Nerven im Gehirne nachahmt. Auch scheint allerdings diesen Richtungslinien die Anordnung der zelligen Elemente und feineren Fasern der Substanz selbst zu entsprechen.

Zunächst unter der Kapsel findet sich eine dichtgedrängte Schicht stark lichtbrechender Fettkugeln von einem Durchmesser bis zu 0,006 Millim. Nach innen folgen die eigentlichen Ganglienzellen[5] 0,009—0,012 Millim. gross. Dieselben sind eingebettet in ein Gerüst ausserordentlich feiner Fasern; alle besitzen Kerne mit Kernkörperchen und sind zum Theil in Vermehrung und mehr oder minder fortgeschrittener Theilung begriffen.

Es gelingt nur selten, nach Sprengung der Hirnkapsel in der ausströmenden Masse die sehr feinen blassen Ausläufer der Ganglienzellen zu erkennen, eine Verbindung von Zellen durch solche sah ich nie. Dagegen glaube ich die Spur abgerissener Fäden in scheinbar aufsitzenden Molekeln zu erkennen, deren man manchmal drei oder vier findet. Zwischen den Zellen liegen feine Moleküle, auch sparsame Zellen mit einigen feinen braunen Farbmolekülen[6].

---

1) L. c. p. 515. — 2) Unter anderen l. c. p. 19. — 3) Taf. I. Fig. IV. — 4) Taf. I. Fig. I. — 5) Taf. I. Fig. III.

6) Bei Argas persicus sind nach *Heller* die Ganglienzellen unipolar und messen 0,0106—0,0144 Millim. im Durchmesser.

Digitized by Google

Die von der Hülle des Gehirns herrührende Färbung tritt am stärksten hervor, wo die Speiseröhre durchtritt, weil man sie dort in vierfacher Lage und ausser ihr die eigne Färbung der Speiseröhrenhülle sieht.

Die Nerven verlassen das Gehirn in der Art, dass man jederseits drei Gruppen annehmen kann. Die erste Gruppe, welche dem oberen Ganglion angehört, geht von der oberen Commissur ab und besteht aus vier Nerven. Der innerste[1] oder erste verläuft längs der Speiseröhre zum Munde und den Mandibeln; die beiden folgenden schwächeren versorgen das Auge und die schlauchförmigen Speicheldrüsen; der vierte Nerv[2] ist der stärkste; er entspringt vom Rande des oberen Ganglion oder der Commissur, schwillt bald nach dem Austritt leicht an und lässt sich über 0,3 Millim. weit verfolgen, ohne einen Ast zu entsenden. Er tritt dann, nachdem er einen Zweig zur Maxille abgegeben, in deren Taster ein. Er hat ein etwas dunkles Ansehen.

Auch die mittlere Gruppe besteht aus vier Nerven, von denen die zwei vorderen stärkeren, mehr nach der Bauchseite zu entspringenden[3], zum ersten und zweiten Fusspaare gehen, zwei schwächere obere[4] aber den Eingeweiden angehören und wohl hauptsächlich die runden Speicheldrüsen und das Genitalsystem, als die in dieser Gegend liegenden oder wenigstens beginnenden Organe versorgen. In der That bildet der erste dieser Nerven, der überhaupt als der siebente zu bezeichnen wäre, fast augenblicklich nach seinem Austritt zwei Aeste, von denen der vordere alsbald wieder in mehrere Zweige zerfällt, entsprechend der Anordnung des zweiten Speicheldrüsenpaares, während der hintere längere Zeit ungetheilt verfolgt werden kann.

Auch die hintere Gruppe jeder Seite wird von vier Nerven gebildet. Der erste geht zum dritten Fusspaare[5] ohne zunächst andere Aeste abzugeben. Jedoch gilt hier, was für alle Nerven beweglicher Anhänge gilt, dass vor dem Eintritt in das Grundglied die Umgebung durch einen oder mehrere Aeste versorgt wird. Der letzte Fussnerv[6] giebt ausser einem solchen Ast, der von unbedeutendem Umfang ist und nach Aussen und Oben tritt, schon ganz früh einen mit dem Hauptast fast gleich starken nach Innen. Von den beiden letzten Nerven[7] verläuft der innerste, wie vorne der erste, am Darmcanal, natürlich in umgekehrter Richtung, während der andere, sich alsbald gabelnd, wohl die Leber versorgen mag, wie die fast zusammenfallenden Ursprünge beider Nerven wegen verwandter Function der betreffenden Organe vermuthen lassen.

Der grösste Theil dieser Nerven konnte im Zusammenhange so weit verfolgt werden, dass ihre Bestimmung gesichert erschien.

Der histologische Bau der Nerven ist im Allgemeinen der des Gehirns. An den Stämmen erkennen wir die umhüllende streifige Kapsel wieder, innerhalb dieser die Fettmoleküle und dann sparsamere Nervenzellen. Wir können durch Druck die Zellen des Gehirns in die Nerven hineindrängen und aus grossen durchschnittenen Stämmen quellen Nervenzellen, stark lichtbrechende Fettkörner und feine Moleküle hervor, die leere, dann am deutlichsten gestreifte Hülle zurücklassend[8].

Werden die Nerven in Bildung von Aesten und Zweigen feiner[9], so kann noch lange Zeit wenigstens ein Hohlraum, eine Differenz zwischen Hülle und Inhalt erkannt werden, aber nur an einzelnen Stellen, besonders bei Theilungen, sind Nervenzellen als Ganglien eingebettet.

Zuletzt erscheinen die Nerven homogen, nur noch aus leichtgestreifter Hülle bestehend, verästeln sich dann vielfach und bilden Netze. In den Extremitäten sind jedoch überhaupt Nervenendigungen nicht zu studiren und man muss dieselben an den Eingeweiden aufsuchen.

Das Eingeweidenervensystem war bisher nur für die höheren Arachniden nachgewiesen und ergeben die Untersuchungen von Brandt, Grube, Dugès, Treviranus, Blanchard, van der Hoeven in demselben eine symmetrische Anordnung. Das *Trombidium holosericeum* lässt bei seiner geringen Grösse zwar ein solches System nur in Bruchstücken darlegen, und nur die später zu verfolgenden Verhältnisse von *Trombidium tinctorium* lassen vermuthen, dass die bei jenen vorhandenen Eingeweideganglien wenigstens zum Theil ebenfalls paarig seien[10].

---

1) Taf. I. Fig. I bb. — 2) Taf. I. Fig. I cc. — 3) Taf. I. Fig. I ee. ff. — 4) Taf. I. Fig. I dd. — 5) Taf. I. Fig. I gg. — 6) Taf. I. Fig. I hh. 7) Taf. I. Fig. I ii. — 8) Taf. I. Fig. I n. — 9) Taf. I. Fig II.

10) Von meinem ausgezeichneten Freunde *Leuckart* erfahre ich, dass es ihm gelungen ist, auch bei den Pentastomiden ein Eingeweidenervensystem aufzufinden. Der Veröffentlichung seiner ausgedehnten Untersuchungen dürfen wir in nächster Zeit entgegen sehen.

Digitized by Google

Man findet nämlich sehr grosse Ganglien an dem Darme und den Geschlechtsorganen, deren zahlreiche Nerven überhaupt häufig und besonders da, wo die Aeste an die Organe selbst herantreten, mit eingebetteten Nervenzellen versehen sind. Am Darme[1] maass ich Ganglien von 0,03 und 0,04 Millim. Länge, von denen über ein halbes Dutzend Nerven ausgingen und in denen zahlreiche Zellen lagen; in den kleineren Ganglien weiter hin liegen dann eine oder wenige Zellen und zuletzt finden sich einfache Anschwellungen etwa mit Wiedersichtbarwerden des Hohlraums, jedoch ohne zellige Elemente. Ausser am Darme wurden Ganglien hauptsächlich am unpaaren Ausführungsgange der Geschlechtsorgane beobachtet.

Die Augen.

Die Betrachtung des einzigen bekannten reinen Sinnesorganes, des Auges, mag sich der Schilderung des Nervensystemes anreihen.

Von den älteren Beobachtern wurden nach und nach die Stellung der Augen am Rande des Körpers auf dem vorderen Abschnitte desselben, ihre gestielte Form, die Ausrüstung mit einer doppelten Cornea angegeben.

Die Augenstiele[2] sind etwa 0,1 Millim. lang und im Durchschnitt 0,03 Millim. breit, etwas sanduhrförmig in der Mitte verengt, aber oben mehr erweitert als unten. Sie stehen so, dass sie sich frei nach Aussen und Oben bewegend Bogen beschreiben können, welche sie fähig machen, ausser den nach Vorn und Oben liegenden Gegenständen auch die unter den Füssen liegenden vor, zwischen und hinter den beiden vorderen Fusspaaren zu erblicken. Die verschiedenen Stellungen der Augen werden mit grosser Lebhaftigkeit gewechselt.

Man erkennt schon bei dreissigfacher Vergrösserung mit dem einfachen Mikroskope, dass der Stiel vorn in zwei durchsichtige Körper[3] endet. Die eine Cornea steht senkrecht auf der Axe des Stieles, die andere lehnt sich seitlich an und ist durch eine undurchsichtige Brücke von der ersten geschieden. Auch am Stiel ist durch eine rinnenförmige Vertiefung die Trennung angedeutet und im Innern liegt hier das Pigment dichter, so dass eine Scheidung der durch die beiden Abtheilungen eintretenden Lichtstrahlen erreicht wird.

Eine von den Hornhäuten gesonderte Linse besteht nicht, die Hornhäute selbst, vollkommen durchsichtig, sind linsenförmig. Durch starken Druck lassen sie sich in kurze dicke Faserstücke zertrümmern. Der Durchmesser der Hauptlinse beträgt etwa 0,02 Millim., der der kleineren 0,016 Millim. Um den Linsenrand ist unter der festen glänzend braunen Chitinmasse des Stieles karminrothes Pigment angehäuft, welches nur bei Druck in den unteren Theil des Stieles gelangt. Dasselbe besteht aus Körnchen, die zu kleinen Gruppen vereint sind und entspricht wohl dem Pigment der Haut, welches hier zur kräftigsten Entwickelung kommt. So ist auch die Färbung des Stieles nur der höchste Grad der Farbe aller festeren Skelettheile, die an anderen Stellen bis in's Hellgelbe und Farblose hinabsinken kann.

Im Innern des Stieles lässt sich weiter nichts untersuchen. In der Umgebung der Basis können wir die Porenhaut erkennen, die einzelne Haare zum Schutze des Auges trägt und sich behufs der Nachgiebigkeit in kreisförmigen Fältchen um den Stiel legt, dann die netzförmige Schicht, von welcher Fasern sich zu bandartigen Streifen[4] verdichten, die den Augenmuskeln[5] Widerstand leisten. Im Stiele selbst verschmelzen beide Schichten vollständig zur soliden Masse, von welcher einzelne Stellen noch verstärkt erscheinen zum Ansatz der Muskeln, welche bevorzugten Bewegungsrichtungen dienen. Zwischen den Muskeln, Bändern, Tracheen und Chitinhäuten gelingt es den Sehnerven zu erkennen, welcher mit einer kolbigen Anschwellung am Eingang des Stieles für unsere Wahrnehmung zu enden scheint[6].

Die einer gewöhnlichen entsprechende Cornea dient, nach der Stellung des Stieles zu urtheilen, hauptsächlich zum Sehen nach Vorn und Unten, die accessorische den Wahrnehmungen zur Seite und Oben. Vielleicht wird auch ein Sehen in Ferne und Nähe durch verschiedene brechende Kraft oder Krümmung der beiden durchsichtigen Medien eines durch die Solidität der Wandungen sonst nicht accommodirbaren Auges erreicht.

1) Taf. I. Fig. V. — 2) Taf. I. Fig. VI c. — 3) Taf. I. Fig. VI a und b. — 4) Fig. VI g. — 5) Fig. VI ef. — 6) Fig. VI d.

Digitized by Google

Die Geschlechtsorgane.

Unsere Kenntniss der Geschlechtswerkzeuge des *Trombidium holosericeum* ist noch so mangelhaft, dass ich sehr versucht bin zu glauben, dass bisher die beiden Geschlechter gar noch nicht unterschieden worden sind. Die grosse Analogie des inneren Baues und die vollständige Abwesenheit äusserer Merkmale macht mir dies um so wahrscheinlicher, als ich selbst dadurch irre geleitet lange Zeit der Ansicht war, überhaupt noch kein Männchen gesehen zu haben.

Die äussere Geschlechtsöffnung ist für beide Geschlechter vollkommen gleich. Sie liegt als eine Längsspalte in einer ovalen Vertiefung der Bauchfläche hinter dem Sternalstücke des dritten und vierten Fusspaares, ist etwa 0,3—0,5 Millim. lang und bleibt mit dem hinteren Ende fast noch doppelt so weit von der Afteröffnung entfernt. Es ist hier ringsum das Maschenwerk der Chitinhaut sehr locker, die Maschen sind weit, die Fäden dünn und trennbar. Zwischen den weichen Lippen der Spalte selbst finden sich halb verborgen zwei gebogene feste Bügel, die an beiden Enden ein wenig kolbig anschwellen, mit 10—20 einfachen Borsten besetzt sind und dicht an einander anliegen. Sie bilden gewissermaassen den Rand innerer Lippen. Rings um die so von Borsten verdeckte[1], nur hinten etwas klaffende Spalte, welche durch die Bügel hervortritt, sinkt die Haut zurück und zeigt rechts und links eine ovale, mehr glänzende und von Haaren befreite Stelle, ähnlich dem Kreise um den After und anderen Skelettheilen, an welche inwendig Muskeln herantreten. Dann folgt wieder eine dichte Behaarung.

Zieht man die Spalte aus einander[2] oder presst man sie, so dass die sich umlegenden Bügel einen ovalen Raum einschliessen, so entdeckt man an der inneren Wand jeder Seite, gewissermaassen im Vorhofe, drei kreisrunde Haftnäpfchen[3], zwischen denen der wahre Eingang als gerader Spalt in der ganzen Länge des Vorhofes verläuft.

Diese Saugnäpfe, die in der Regel etwas in die Länge gezogen erscheinen, sind ringförmige, vorragende Organe, in deren Bildung hauptsächlich eine der äusseren Chitinhaut entsprechende Schicht, welche sich faltet, eingeht. Die innere Chitinschicht, welche in der in den Bügeln erlangten Verstärkung sich noch bedeutend geltend machte, findet sich in den Haftscheiben ebenfalls durch einen kräftigen glatten, brüchigen Chitinring vertreten.

Solche Haftnäpfe finden wir am Unterleibe der Milben viel, besonders bei unreifen Formen nach dem Typus *Hypopus*. Sie dienen dort zweifelsohne zur Befestigung an dem Wohnthiere, auf welchem die jungen Milben schmarotzen, und bilden Gruppen, deren Anordnung zur Artunterscheidung verwendbar erscheint. Sie haben stets einen geschlossenen Boden, von ihrer Höhle aus nie eine Verbindung mit dem Innern des Körpers und können nicht mit den nie so weit zurück gerückten Stigmaten verwechselt werden. Hier dienen sie ohne Zweifel zur innigeren Vereinigung der Geschlechtsapparate bei der Begattung. Dadurch, dass die Bügel der inneren Schamlippen oben und unten nicht vereint sind, ist die Spalte einer starken Erweiterung fähig.

Weiter hinein kann die Chitindecke nicht verfolgt werden. Der unpaare Ausführungsgang für die Geschlechtsproducte, dessen Theilung in zwei Aeste und die Ausbildung dieser Aeste zu Organen, welche jene Geschlechtsproducte bilden und entwickeln, ist bei beiden Geschlechtern auf gleiche Weise vorhanden und Eierstöcke und Hoden sehen einander sehr ähnlich.

Es sind jedoch zwei Unterscheidungszeichen vorhanden, deren Auffindung die Diagnose der Geschlechter sichert. Die Weibchen besitzen eine Samentasche und in den Hoden kann man bei starken Vergrösserungen die beweglichen Samenelemente erkennen. Sehen wir, hierdurch geleitet, genauer zu, auf welche Weise die betreffenden Organe der beiden Geschlechter gebaut sind.

Die Eierstöcke[4] sind zwei traubige Organe, deren vordere Enden durch Tracheen und Bindegewebe so fest verbunden sind, dass sie Anfangs ein Ganzes zu bilden scheinen. Weiterhin treten sie deutlicher aus einander, um sich zuletzt wieder zum unpaaren Theile zu vereinen.

Die Eier stecken einzeln in beerenförmigen Taschen des Ovariums, welche nach allen Richtungen hinauf dem Stiele mit kurzen Aestchen aufsitzen, und in sehr mässiger Zahl, zusammen etwa 20—30, vorhanden sind. Diese Beeren, nicht selten ungleich auf die beiden Ovarien vertheilt, sind oval und messen bis 0,25 Millim. an Länge; das eigentliche Ei ist jedoch kleiner, da es hier noch von der Membran des Eierstocks umhüllt erscheint. Man unterscheidet kleinere und grössere Eier vor

1) Taf. II. Fig. X. — 2) Taf. II. Fig. XI. — 3) Taf. II. Fig. XI bbb. — 4) Taf. II. Fig. XII.

der Befruchtung mit Keimbläschen und Keimfleck ohne weiteren glänzenden Körper, wie er sonst wohl bei Arachniden beobachtet wird; dann verschieden gefurchte und endlich solche mit deutlicher Embryonalanlage[1]. Letztere sind durch eine Art von röthlichem Pfropf[2], der in dem sie tragenden Aestchen steckt, von dem gemeinsamen Canale abgeschlossen. Zwischen den Dotterzellen, die deutliche Kerne besitzen, bemerkt man feinkörnige röthliche Masse, mag die Embryonalanlage schon begonnen sein oder nicht. Gegen den Dotter setzt sich die helle oder blassröthliche Embryonallage mit einer mehr compacten braunrothen Gränze ab. Embryonaltheile können nicht unterschieden werden.

Der gemeinsame Stiel, als dessen Ausstülpungen wir die die Eier umfassenden beerenförmigen Hohlräume betrachten müssen, endet mit einem kurzen Stücke von etwa 0,3 Millim., welches keine Aeste mehr abgiebt noch Eier trägt und als Tuba bezeichnet werden könnte, und senkt sich mit diesem jederseits in den unpaaren Theil ein[3]. Da der obere Theil des letzteren von dem Uebrigen etwas abgeschnürt erscheint, auch mit besonderen Drüsen ausgerüstet ist, so glauben wir annehmen zu dürfen, dass hier die bis dahin weichen Eihüllen mit einer Schale verstärkt werden. Wir können denselben jedoch nur in der Form einem Uterus vergleichen, da nie Eier in ihm verweilend angetroffen werden, und die Entwicklung der Eier, soweit sie im mütterlichen Organismus geschieht, nur dort zu Stande kommt, wo die Eier von Anfang an lagen.

Die Tuben sind mit Zellen ausgekleidet und quergerunzelt, also einer bedeutenden Streckung fähig. Sie senken sich in die dicke Wand des nach oben gewölbten Scheidengrundes, in den sich ausser ihnen die Mündung der Samentasche öffnet. Ich habe letztere auch so hinauf gerückt gefunden, dass sie einer Tube angehörte, deren Ovarium allerdings viel mehr Eier trug als das der anderen Seite.

Die Scheide ist von zahlreichen Nerven umsponnen, oben[4] mit grösseren blassen Drüsen und Epithel, unten nur mit Epithel ausgekleidet. Die sich über die Peripherie dichtgedrängt vorwölbenden Drüsen sind eigentlich Zellen von 0,05 Millim. Grösse mit festen, glänzenden, kleinen Kernen, ausser welchen man in ihnen noch die Contouren zahlreicher sehr blasser Zellchen durch die Gruppirung feiner Körnchen angedeutet sieht. Man möchte sie für ein Mittelding ansehen zwischen einfachen Drüsenzellen und wirklichen aus einer Anzahl von Zellen gebildeten Drüsen. Sie messen etwa 0,05 Millim. und sehen gefurchten Eiern ähnlich. Das Epithel würde der Grösse und dem Ansehen nach den Elementen solcher in die Fläche ausgebreiteten Drüsen entsprechen. Diese sind also nur modificirtes Epithel. In den kleinen Zellen des Epithels bemerkt man ebenfalls Kerne. Der untere Theil der Scheide[5], dem eine Verengung vorausging, ist wieder erweitert und biegt von der Richtung nach hinten in einem fast rechten Winkel nach unten zur Geschlechtsspalte um.

Die Samentasche ist ein langer Canal, in welchem ich mehrfach die Samenelemente nachwies. Ihre Gestalt bringt es mit sich, dass man sie wohl für zwei langgestielte blasige bräunliche Organe halten kann. Jedoch gelingt es, sie im Zusammenhange frei zu machen. Im Allgemeinen an Weite nur 0,07—0,1 Millim. messend hat sie eine Länge bis zu 3 Millim. Das blinde Ende ist zu einer Tasche erweitert, deren Ausdehnung und Form sehr verschieden ist. Ich maass sie einmal in einer Länge von 0,5 Millim. auf eine Breite von etwa 0,3 Millim. Regelmässig findet sich eine zweite Erweiterung, einmal von 0,16 Millim. Länge auf 0,14 Millim. Breite, ein anderes Mal gerade doppelt so lang; dieselbe liegt dem blinden Ende näher als dem Anfange des Canales. Der Anfangstheil, keulenförmig ausgedehnt und mit cylindrisch neben einander geordneten Zellen von nur 0,007 Millim. Querdurchmesser ausgekleidet, mündet[6] mit einem kurzen engen, wie abgeschnürten Canale in den Grund der Scheide oder das untere Ende einer Tube. Die Mündung zeigt strahlig angelegte Falten.

Mit Ausnahme des somit besonders ausgerüsteten unteren Theils zeigt die Samentasche in ihrem Bau die Wiederholung der schon früher, bei den Speicheldrüsen und bei den Tracheen beschriebenen Formation, das heisst ihre Intima ist ein Chitinrohr und dieses ist von einer weichen Membran umhüllt. Der Durchmesser des durchaus frei zu machenden Chitinrohres, also auch das Lumen des Canales betrug in einem Falle 0,0245 Millim., die Dicke der weichen Membran dagegen auf jeder Seite 0,035 Millim. Die Hülle[7] ist blassbraun röthlich, Zellwände nicht deutlich, feine rothe Körnchen liegen in Gruppen zusammen, das Chitinrohr[8] ist dünnwandig, die Wand rosettenartig gefaltet, von Poren durchsetzt. In den sackförmigen Erweiterungen verstreichen ihre Falten oder hören wenigstens auf eine so bestimmte Zeichnung zu bilden.

1) Taf. II. Fig. XII k. l. m. — 2) Taf. II. Fig. XII n. — 3) Taf. II. Fig. XII f. — 4) Taf. II. Fig. XII d. — 5) Taf. II. Fig. XII b.
6) Taf. II. Fig. XII g. — 7) Taf. II. Fig. XIV 1 b. — 8) Taf. II. Fig. XIV 2.

Digitized by Google

Die Samentasche[1] kann mit Luft oder mit den Samenelementen gefüllt sein, die aus ihr entleert sich lebhaft bewegt zeigten.

Bevor ich in jedem einzelnen Falle der Untersuchung mich nach der Samentasche umsah, hielt ich die Männchen für junge Weibchen.

In der That sind die Hoden[2] den Eierstöcken sehr ähnlich. Sie liegen wie jene an der Bauchseite der Leber mit den Spitzen bis in die Gegend der Speicheldrüsen gelangend, sind jedoch kleiner, nur wenig über 1 Millim. lang und an der breitesten Stelle 0,45 Millim. breit. Sie sind eher gelappt als traubig und mit den Spitzen weniger fest verbunden, als die Ovarien. Sie enthalten eine viel grössere Zahl von ovalen Zellen, bis zu mehreren Hunderten, die dafür aber nur 0,035—0,07 Millim. messen. Uebrigens gleichen diese Hoden-Zellen vollkommen jungen Eiern und haben einen dem Keimbläschen entsprechenden glatten Kern von 0,02 Millim. Durchmesser mit einem Kernkörperchen von bis zu 0,01 Millim. Grösse.

Nicht die ganze Zelle wird Samenzelle, sondern der Kern wird, sich vergrössernd, zur Zelle, sein Kernkörperchen zum Kern, wobei es sich manchmal theilt und anscheinend der übrige Inhalt sich allmälig in Körnchen verwandelt[3]. Diese zeigen sich Anfangs sparsam, verdecken aber später, den ganzen Raum erfüllend, den Kern, der wohl auch zu Grunde geht. Die molekülartigen Körner zeigen sich nunmehr in lebhafter Bewegung. Weiterhin schwindet die Zellenmembran und der Inhalt wird frei und geräth, wenn unterdess auch die Mutterzelle zerfiel, in den centralen Hohlraum des Hodens. Hier bewegen sich die Samenkörnchen lebhaft umher und lassen bei einer Grösse des Körpers von nicht viel über 0,001 Millim. dann in der That als Bewegungsmittel einen etwa doppelt so langen unendlich feinen Fadenanhang erkennen[4]. Man sieht diesen, die Körper auf das Vollgültigste als Samenfäden charakterisirenden, Wimperfaden jedoch selbst bei über 900facher Vergrösserung meines Kellner'schen Instrumentes nur unter besonders günstigen Umständen[5]. Ausser den grossen specifischen Zellen besitzen übrigens die Hoden ein Epithel und auch an diesem sehen wir nicht selten Formen, welche an ein Auswachsen der Kerne zu Zellen glauben machen: erst einfache Kerne, dann darin differenzirte Stellen gleich Hohlräumen, welche zu einem grösseren Hohlraum, in dem nun ein kleines Kernchen sichtbar wird, zusammenfliessen, endlich Vergrösserung dieses Kernes und des Hohlraums mit Verdünnung der Zellwand.

Nehmen wir dazu, dass ein Theil der Samenzellen, nicht zu gehöriger Entwicklung gelangend, in sich etwas grössere, starre, stark lichtbrechende Fettkörner entwickelt und dass solche Zellen, oder deren Inhalt unter die bisher erwähnten Formen gemischt in das Sehfeld kommen, so haben wir die Elemente, welche in den Hoden und den weiteren Samenwegen ein ziemlich buntes Gemisch bilden. Bei einem jungen Thiere waren in der Spitze des Hodens grosse Hodenzellen noch gar nicht entwickelt, sondern dieselbe wurde von einem Lager von Zellen von nur 0,01 Millim. Grösse gebildet. Es scheinen demnach die Hodenzellen aus den kleineren Epithelzellen hervorzugehen.

Die gleich den Tuben verengten Ausführungsgänge der beiden Hoden vereinen sich zu einem der Scheide analogen und an Gestalt ähnlichen Samengang[6], der zugleich als Samenbehälter dient und zuweilen strotzend von den oben geschilderten Elementen gefüllt ist. Dann zeigt er eine weisse Färbung ähnlich dem Fettkörper. Dicht mit Epithel ausgekleidet bildet auch er dort, wo er sich zur Geschlechtsöffnung umbiegt, eine leichte blindsackartige Erweiterung. An Länge den Hoden gleich oder wenig ausgedehnter ist das Vas efferens ebenso von Nerven umstrickt und mit Ganglien versorgt, wie die Scheide[7].

Weibliche und männliche Zeugungstheile sind von röthlichem Bindegewebe und von Tracheen umzogen und in ihrer Lage befestigt.

1) Auch Ixodes (*Leydig* l. c. p. 469) hat ein langes Receptaculum seminis, welches jedoch mit grossen Zellen ausgekleidet sein soll.

2) Taf. II. Fig. XV c. — 3) Taf. II. Fig. XVI.

4) Man vergleiche damit die riesigen Zoospermien von Ixodes: *Leydig* l. c. p. 468. T. XVII. Fig. 42 bis zu 0,1‴ Länge und einzeln in Zellen entstehend. — 5) Taf. II. Fig. XVI e. — 6) Taf. II. Fig. XV a.

7) Wenn *Heller* bei Argas persicus von einer Communication beider Hodenschläuche und einem Ovarium spricht, aus welchem zwei Eileiter führen, so liegt wohl die Vermuthung sehr nahe, dass auch dort nur eine innigere Vereinigung ursprünglich paariger Gebilde an den blinden Enden stattfinde.

Digitized by Google

Lebensweise.

Zur Lebensweise dieser Milbe kann ich nicht viel Neues beibringen. Das Thier ist bei uns gemein in den Wäldern, in denen es besonders an jungen Eichstämmen aufmerksam die Spalten der Rinde durchsucht. Mit dem Streifnetz fängt man es im hohen trocknen Waldgrase und in den ersten Frühlingstagen ergeht es sich in den wärmenden Sonnenstrahlen an bemoosten Mauern. Beständig in Bewegung sucht es Gefahren lieber zu entfliehen, lässt sich aber wohl auch fallen oder bleibt mit angezogenen Gliedern liegen.

Das *Trombidium holosericeum* überwintert im erwachsenen Zustande nicht allein in der Gefangenschaft in geschützten Räumen, sondern auch im Freien. Nachdem vor Weihnachten die Temperatur auf — 11° R. gesunken war, stieg am 2. Januar des neuen Jahres das Thermometer auf + 11,5° R. im Schatten. Unter den zahlreichen Insecten, Myriapoden und Spinnen, welche durch diese seltne Milde der Witterung so früh hervorgelockt wurden, fanden sich auch prachtvolle, wohlgenährte Exemplare unserer Milbe, wie ich sie selten grösser gesehen habe, und welche mit gewohnter Rührigkeit die Eichbäume absuchten, während andere noch unter den Steinen verborgen sassen.

In der Gefangenschaft bietet es wenig Interesse; hat man es im Glase mit Sand, Moos, alten Blättern und Holzstückchen, so dauert es lange aus und übersteht nicht unbedeutende Verletzungen, den Verlust von Extremitäten und selbst das Ausschneiden eines Hautlappens mit Blosslegen der Leber. Von anderen Thieren, die ich zu den Milben sperrte, nahmen diese durchaus keine Notiz und legten niemals Eier an sie ab. Versuche der Art wurden gemacht mit kleinen Coleopteren und Hemipteren, mit Arten von *Epeira*, *Thomisus*, *Attus* unter den echten Spinnen und mit *Phalangium*. Alle thaten auch ihrerseits, mit Ausnahme von *Phalangium*, bei welchen alle Trombidien verschwanden, den Milben keinen Schaden, eine *Miris* versuchte vergeblich die Haut der Trombidien mit ihrem Rüssel anzustechen. Besonders am frühen Morgen putzen die Trombidien mit den Klauen und Bürsten der Füsse und den Maxillartastern den übrigen Körper, sowie jene Organe unter einander, wobei sie sich sehr stark zusammenzukrümmen vermögen und mit den Tastern bequem die Genitalspalte erreichen. Ich möchte nach der Art, wie sie die Pflanzen absuchen, glauben, dass ihre Nahrung in sehr kleinen vegetabilischen Producten bestände, vorzüglich in Pilzfädchen und Sporen, woraus dann die massenhafte und rasche Pilzbildung aus den festen Excrementen leicht zu erklären wäre. An Zuckerwasser naschten die Thierchen mit Liebhaberei.

Unter einander hielten die Thiere Frieden, selten vollzogen sie, wie es schien, die Begattung, indem eine, nachdem sie erst über eine andere mehrmals hin und her gekrochen und sie mit den Füssen betastet hatte, sich dann von hinten auf die für Milben gewöhnliche Weise unter diese begab, und in der entsprechenden Stellung einige Zeit verweilte.

Spärliche abgelegte Eier wurden mit grosser Mühe im Aufbewahrungsglase an Holz, Blättern, Moos gefunden, wobei durch die röthliche Farbe die Zugehörigkeit einigermaassen wahrscheinlich wurde. Nur in einem[1] zeigte sich ein ziemlich weit gereifter Embryo. Durch feine Leistchen waren die Mundorgane, drei Fusspaare und ein Paar quere Panzerstücke angedeutet. Auf jeder Seite schienen hinten zwei stärker als die sonst dort liegenden Zellen contourirte Scheibchen möglicher Weise die Stellen anzudeuten, an denen sich Haftscheibchen für einen parasitischen Jugendzustand, den Dugès bekanntlich für die Trombidien annimmt, entwickeln könnten. Uebrigens maass dies Ei nur 0,12 Millim. an Länge, eine Grössendifferenz, die, selbst wenn man bei der Schalbildung eine Zusammenziehung annimmt, gegen die grössten Eier der Ovarien sehr beträchtlich erscheint.

Es hat mir nicht scheinen wollen, als ob wir annehmen dürften, die jugendliche Form des *Trombidium holosericeum* lebe auf *Phalangium*[2], obwohl darin eine eigenthümliche Nemesis liegen würde. Ich fand, seit ich darauf achtete, nur einmal eine junge Milbe an *Phalangium*, die schwerlich hierher gehörte, und dort, wo ich Hunderte von Milben auffand, suchte ich oft die Phalangien vergebens.

---

1) Taf. II. Fig. XVIII.

2) *Dugès* selbst liess es zweifelhaft ob Tr. holosericeum mit Tr. phalangii (Mite des faucheurs) *Fabr.* Spec. Ins. II. p. 492 N. 31 (Acarus phalangii) *Degeer* VII. p. 50 pl. VII. Fig. 5. *Oken*, Naturgeschichte V. II. p. 662. Suppl. Taf. XI. Fig. 26 und Tr. trigonum identisch sei, und hatte im localen Vorkommen ähnliche Ursachen für seine Zweifel. Andere ähnliche Jugendformen fand er an einer kleinen Spinne, an Mücken und Blattläusen, Thiere, an welchen allen auch bei uns röthliche junge Milben schmarotzen, deren Vergleichung aufmerksamer wird vorgenommen werden müssen.

Digitized by Google

Es ist vielmehr wenigstens das sicher, dass die Eier nicht an andere Thiere angelegt werden, und dass die ausgeschlüpften Jungen in der ersten Zeit frei umherschwärmen. Etwa zehn erwachsene Milben, welche von den letzten Untersuchungen im Herbste übrig geblieben waren, hatten sich in einem Glase neben Moos, Rindenstückchen, Sand und Steinen gut erhalten und als sie am Schlusse des Jahres wieder hervorgeholt wurden, zeigten sie sich umgeben von einer kleinen Nachkommenschaft. Die jungen Thierchen maassen nur 0,12 — 0,25 Millim. an Länge und den dritten Theil dieser Maasse an Breite. So konnte man sie, wenn man sie mit der Loupe zwischen dem Sande oder an der Glaswand aufgesucht hatte, mit dem blossen Auge nur schwierig, manchmal in der That gar nicht verfolgen. Die ausserordentliche Schwierigkeit, sie mit einem Instrumente aus den mit grösster Geschwindigkeit gesuchten Verstecken herauszuholen und sie von Staub und anhängenden Pilzfäden und Sporen zu befreien, gestattete mir nach langen Bemühungen nur die Untersuchung zweier mangelhafter Stücke.

Ergäbe die Untersuchung einen vollkommen gleichen Bau, wie im erwachsenen Zustande, so würden wir mit grosser Gewissheit auch ähnliche Ernährungsweisen und entsprechende Lebensbedingungen annehmen dürfen und den Gedanken eines eingeschobenen parasitischen Lebens aufgeben müssen. Um so empfindlicher ist es, hier eine Lücke vor der Hand nicht ausfüllen zu können.

Einstweilen kann ich sagen, dass die jungen Thiere drei Fusspaare, deutliche Maxillartaster und Mandibeln haben, dass die Haut kräftige Liniensysteme zeigt und roth gefärbt ist, sowie dass schon in dieser Zeit die Haare deutlich gefiedert sind[1]. Es scheinen dagegen die Maxillartaster der Haare zu entbehren und die Zuspitzung des letzten Fussgliedes ein Verbergen der Krallen nicht zu erlauben.

Der Gesammtkörper zeigt die drei Abschnitte: das aus den wirklichen Kauwerkzeugen gebildete Promontorium, den Cephalothorax und das Abdomen viel deutlicher gesondert; das Abdomen ist schlank, durch wellige Einbuchtung fast segmentirt und lässt durch die Chitindecke hindurch bräunliche Lappen, wahrscheinlich der Leber angehörend, erkennen. Da wir oft die alten Trombidien versteckte Orte, Löchelchen in der Erde, unter Steinen und dergleichen aufsuchen sehen, so dürfen wir annehmen, dass die Eier, wahrscheinlich vereinzelt, im Allgemeinen dort abgelegt werden und dass ebendaselbst die Jugend theilweise oder ganz verlebt wird[2]. So kann es schon hinlänglich motivirt erscheinen, dass wir unter die erwachsenen in der Natur die jungen nicht gemischt finden. Selbst wenn übrigens für diese Art ein parasitischer Jugendzustand nicht besteht, kann derselbe sich bei nahe stehenden finden. Erklärt doch van Beneden[3] auch den *Leptus autumnalis* für ein junges *Trombidium*.

Es ist allerdings sehr bemerkenswerth, dass man zu den verschiedensten Jahreszeiten frei umherlaufend nur Milben in sehr gering schwankenden Grössenverhältnissen findet. Die grössten maassen 3,5—4 Millim. an Länge des Körpers, 6—7,5 Millim. mit ausgestreckten Beinen, die kleinen 2,5 Millim. auf 1,25 Millim. Breite und erreichten mit ausgestreckten Füssen 3,5 Millim. Länge. Dabei mag erwähnt werden, dass diese Grössendifferenzen keineswegs vom Geschlechte abhängen, wie auch die Färbung ohne scharfe Unterschiede nur dadurch sich in geringem Maasse verändert, dass die Haut in grösserem oder geringerem Grade sich spannt, das Hautpigment verschieden entwickelt ist und die Leberzellen mehr oder weniger intensiv gefärbt sind.

Auf alle Fälle muss angenommen werden, dass die jungen Individuen in einigen Beziehungen eine andere Lebensweise haben, wie die erwachsenen, was ja bei Milben ebenso gewöhnlich ist als die Gestaltsverschiedenheiten der Alter und Geschlechter.

Es könnte übrigens das oben erwähnte Ei mit ziemlich vorgeschrittener Embryonalentwickelung zu einer Milbenart gehören, von der ich zwei junge Individuen an den Maxillartastern eines *Trombidium holosericeum* schmarotzend fand.

---

1) Grade die gefiederten Haare unterscheiden diese kleinen Geschöpfe von vielen nahe stehenden, namentlich auch roth gefärbten jungen Milben, und beweisen die Abstammung am leichtesten.

2) Herr Prof. *Leuckart* übersandte mir während des Druckes dieses Heftes mit gewohnter Güte eine Notiz von Herrn Prof. Dr. *Zeis* in Dresden nebst zwei Präparaten, welche Eier und Junge von Trombidium cinnabareum und coccineum enthalten sollen. Diese Bestimmungen sind von Herrn Dr. *Rabenhorst*. Da nicht einmal in *Panzer* Fauna Insect. Germ. diese Arten aufgeführt worden sind, bin ich nicht im Stande, zu sagen, wie weit diese Thiere im erwachsenen Zustande zum Genus Trombidium nach *Dugès'* Charakteristik gehören. Gehört das Tr. cinnabareum dahin, das heisst, hat dasselbe neben anderem Pedes palpatorii, so gilt für dasselbe eben das, was ich vorhin für unsere Art in Aussicht stellte, d. h. im Jugendzustande sind die Füsse zugespitzt. Herr Dr. *R.* fand die Jungen von Tr. cinnabareum mehrere Jahre hinter einander im Spätsommer oder Herbst auf abgebrochenen Aesten von Obstbäumen bei Dresden. Millionen von Eiern sassen dicht bei einander auf der Rinde und bald krochen die Jungen aus. Sehr schön sind hier schon in den Eiern die linsenförmigen Hornhäute der Augen zu sehen und als reine locale Verdickungen des Chitinpanzers zu erkennen. Mit unserer Art ist schon im Ei keine Verwechslung möglich.

3) *Gervais* et *van Beneden* Zoologie médicale, I. p. 451.

Digitized by Google

Diese hatten die Hypopusform und maassen 0,2 Millim. an Länge, 0,08 an Breite. Der Körper war eiförmig, nach hinten gespitzt, die Mundorgane waren sehr unvollkommen, hauptsächlich aus zwei spitzen Borsten und zwei napfförmigen braunen Stücken gebildet. Es zeigten sich vier Fusspaare, welche gewöhnliche und an der Spitze spatelförmig verbreiterte Borsten trugen. Die Hinterfüsse waren schwach und es trug das letzte Paar zwei grosse Borsten, von denen eine die Länge der Extremität übertraf, am vorletzten Gliede. Drei Paar Saugnäpfe zeigten sich neben dem After.

So hat das *Trombidium* auch seine Parasiten, wenngleich innere Schmarotzer, wie sie Nicolet in verschiedenen Arten bei Oribatiden fand, hier nicht vorzukommen scheinen.

Trombidium tinctorium.

Obwohl es sehr fraglich erscheinen muss, ob in der That dieser Name den grossen Trombidien aus Asien, Afrika und Amerika gleicher Weise zukommt[1], und obwohl meine Messungen der Fusslängen mit der Zeichnung im Règne animal nicht recht stimmen, lasse ich doch diese Benennung dem Exemplare, welches ich untersuchen konnte, und welches aus Sierra leone stammt, da bisher eine scharfe Diagnose im Uebrigen so ähnlicher ausländischer Arten fehlt. Mag man, wenn genauere Untersuchungen hier so gut Verschiedenheiten nachweisen, wie sie berechtigen das *Tinctorium* gegen Linné vom *Holosericeum* zu trennen, den anderen Arten neue Namen geben. Ich verdanke meinem verehrten Freunde Leuckart die Möglichkeit dieser Untersuchung, welche wenigstens einen Theil der wesentlichen Resultate der Anatomie unserer einheimischen Art bestätigte.

Die ursprüngliche Färbung war durch den Alkohol ausgezogen und hatte dem Schmutzigweissen Platz gemacht. Die äussere Form ist der des *Trombidium holosericeum* sehr ähnlich, aber der Hinterleib weniger zugespitzt. Die Grösse des Rumpfes betrug etwa 1 Centim., die Länge mit Zurechnung der ausgestreckten Beine über einen halben Zoll. Bei solchen Verhältnissen müsste sich an frischen Thieren die gesammte Anatomie mit Leichtigkeit geben lassen.

Im Vergleich mit *Holosericeum* zeigten sich bei *Tinctorium* die Haken der Mandibeln noch weniger bedeutend, stumpf höckerig gezähnt. Es steht ihnen auf gleiche Weise eine hier in ihrem Wesen noch leichter erkennbare, feine häutige Verlängerung, ein Schneidendecker, gegenüber, innerhalb welcher man längs der Sehne des Hakenbeugers eine tiefe Einziehung des Skelets durch Hin- und Hertreiben von Luft bemerkbar machen kann, während jedoch auch hier auf keine Weise ein Canal erkannt wird. Wir haben es also nur mit einer Stelle des Skelets zu thun, die durch die Einziehung und geringere Solidität der Decken der anliegenden Sehne eine freiere Bewegung gestattet. Das Herantreten mehrerer Muskelcylinder an eine gemeinsame Sehne ist gerade für die Muskeln des Hakens besonders deutlich. Die Sehne des Hakenstreckers ist deutlich doppelt. Die Form des Basalgliedes und die Stellung der Mandibeln ist ganz die von *Holosericeum*. So ist auch das Verhalten der Maxillen selbst und ihrer Taster genau wie bei unserer Art.

Unter den Extremitäten überwiegt das vordere Paar weit, das hinterste kommt ihm viel weniger nahe und das dritte ist, wenn auch sehr unbedeutend, kürzer als das zweite. Das genauere Verhältniss giebt die schematische Abbildung[2]. Die Haken sind auch hier an allen Füssen doppelt und können vollkommen versteckt werden, obwohl das letzte Tarsenglied wenig angeschwollen erscheint; die Bürsten schienen weniger entwickelt, die Verklebung der Haare liess sie nicht genau erkennen.

Die Haare der Körperoberfläche stehen sehr dicht gedrängt, sind allgemein grösser und dickstämmig, manchmal mit mehr, im Verhältniss feineren und längeren Aesten versehen, die am Ende ein ganzes ruthenförmiges Büschel bilden, in anderen Fällen dagegen kurzästig. In den Stämmen lässt sich deutlich ein Hohlraum, aber nie ein zelliger Bau erkennen. Auch die Extremitäten sind sehr dicht mit langen Haaren besetzt. Die Poren der äusseren Schicht sind sehr fein, sehr zahlreich und weniger regelmässig geordnet.

---

1) *Cuvier*, Règne animal. Les Arachnides par *Duges* et *Milne Edwards* p. 95. pl. 24. Fig. 1: T. tinctorium Fab. Herm. (Mém. apter. I, 4): aux Indes orientales, trois à quatre fois plus grande, et qui donne une teinture rouge. — *van der Hoeven*, Zoologie I. p. 562: T. tinctorium (*Duméril*, Cons. gén. sur les Insectes pl. 55, Fig. 4). *Slabbers*, microscopische Wahrnehmungen T. II. *Pallas*, Spicilegia IX. p. 41. T. 3, Fig. 11. *Oken* Naturgeschichte V. II. p. 670. — 2) Taf. II. Fig. XX.

Digitized by Google

Die zweite Chitinschicht bildet auch hier ein deutliches Netz, dessen Maschen und Balken gröber erscheinen und welches ebenfalls stellenweise in Fäden aufgelöst werden kann, an anderen Orten dagegen zu einem soliden Panzer umgewandelt wird. Diese festeren Skelettheile, besonders an der Brust und den gegliederten Anhängen hatten ihre bräunliche Färbung bewahrt.

Die weiche Hautschicht ist noch weniger leicht deutlich zu machen, als oben, weil sie ihren Farbstoff vollkommen eingebüsst hat. Wir finden übrigens in den Lücken des Netzes die Ueberbleibsel der sie charakterisirenden Elemente.

In Betreff der Speicheldrüsen erhielt man fast dieselben Bilder mit der Loupe, welche Treviranus für *Holosericeum* zeichnet und welche klar machten, dass wir auch hier zwei Drüsenpaare mit gleicher Formverschiedenheit haben, von denen jedoch schon so das zweite als aus mehreren kugeligen oder ovalen Einzeldrüsen zusammengesetzt sich erwies. Die schlauchförmigen Drüsen haben auch hier eine sehr bedeutende Länge.

Der Darm lässt sich auch durch die Masse der Leber hindurch als eine sehr deutliche Schlinge verfolgen, welche nach vorn und unten zurückkehrend zum After tritt. Es hängen derselben die Leberlappen an[1].

Die Leber, deren Färbung ebenfalls verloren gegangen war, ist weit deutlicher eingeschnitten als die des *Holosericeum*. Vorn besitzt sie kleine, das Gehirn überragende Läppchen[2], grössere Lappen liegen seitlich und durch radiäre Einschnitte werden nach hinten zu lange schmale Lappen[3] gebildet, welche durch Quertheilung wieder in kleinere Abschnitte zerfallen. Der mittlere hintere Einschnitt geht sehr tief und zerfällt die Leber gewissermaassen in zwei Hauptabtheilungen, die durch den vorderen und mittleren Theil verbunden erscheinen. Auf dem centralen Theile kann der Fettkörper[4] unterschieden werden, der hier eine mehr rundliche Gestalt hat.

Die Tracheen sind gröber, die Mündung der Stämme konnte nicht mehr erkannt werden, weil nirgends mehr Luft in den Respirationswegen enthalten war.

Die Muskelcylinder zeigten sich sehr schmal, waren durch die Aufbewahrungsweise äusserst spröde geworden, liessen aber noch deutlich die Scheiben erkennen. Apodemata des Skeletes zu ihrem Ansatz waren öfters kräftig entwickelt. Sehr interessant ist die regelmässige Anordnung der Hautmuskulatur am Rücken des Abdomen in Bündelchen, welche in der Längs- und Querrichtung verlaufen und durch bedeutende Zwischenräume getrennt sind[5]. Von den aussen durch Vertiefungen der Haut angedeuteten Ansatzpuncten treten dann ebenfalls Bündel hinab zwischen die Lappen der Leber und erreichen die Bauchseite. Es erscheint durch diese Anordnung, die uns vielleicht bei *Holosericeum* nur durch die geringe Grösse entgeht, in der That eine Gliederung des Abdomen auf eine beachtenswerthe Weise angedeutet.

Die Augen sind auch hier gestielt und tragen eine doppelte Cornea.

Das einzige Exemplar, welches ich untersuchen konnte, erwies sich als ein Männchen, was zwar nicht mehr durch den Inhalt der Zeugungsorgane bewiesen werden konnte, aber aus der Analogie des Baues mit genügender Sicherheit erhellte.

Die Geschlechtsöffnung verhielt sich wie bei *Trombidium holosericeum*. Stärkere Balken des Chitin-Netzes dienten ringsum der Muskulatur zum Ansatz, die Spalte war von Bügeln eingefasst und das Atrium zeigte die drei Paare von Haftnäpfen. Von diesen waren die mittleren kreisrund und maassen 0,16 Millim. im Durchmesser, während bei den vorderen und hinteren mehr von vorn nach hinten ovalen der Längendurchmesser auf 0,22 Millim. stieg. Auch hier sind bei der geringen Härte des Materials die Formen veränderlich.

Die Hoden[6] lagen als nicht unbedeutende, längliche, mässig gelappte Organe symmetrisch auf beiden Seiten unter der Leber mit den unvereinigten Spitzen nach vorne. Ihr hinteres Ende ragte bis an die Geschlechtsöffnung selbst hinan. Sehr kurze besondere Ausführgänge nahe dem hinteren Ende traten zu dem gemeinsamen Gange[7] zusammen, der bis zur Genitalspalte nur einen ganz kurzen Weg in der Richtung gerade nach unten zurückzulegen hatte.

Derselbe dehnte sich jedoch nach hinten leicht blindsackartig aus, wie wir dies auch bei *Trombidium holosericeum* an der Umbiegungsstelle fanden. Viel bedeutender war eine Erweiterung in der Richtung nach vorn, die ein Weniges abgeschnürt eine wahre Samenblase bildet. Die Formelemente des Inhalts waren nicht mehr zu erkennen.

1) Taf. I. Fig. XV. — 2) Taf. I. Fig. XIV b. — 3) Taf. I. Fig. XIV c. — 4) Taf. I. Fig. XIV a. — 5) Taf. I. Fig. XIV e.
6) Taf. II. Fig. XVII aa. — 7) Taf. II. Fig. XVII bb.

Digitized by Google

Es musste als eine besondere Aufgabe erscheinen, das Verhalten des Nervensystemes an den Eingeweiden zu prüfen und das gelang am Genitalapparat sehr gut. Vom Gehirne her tritt jederseits ein Bündel von Nerven auf die Geschlechtsorgane zu und könnte als Nervus spermaticus bezeichnet werden[1]. Es theilt sich zunächst in zwei Gruppen, von denen die eine die vordere Spitze des Hodens versorgt[2], die andere noch vereint weiter nach hinten geht[3]. Von dieser geht ein Ast in die Mitte des Hodens und der Rest theilt sich dort, wo der besondere Ausführungsgang den Hoden verlässt, in zwei Aeste. Der eine Ast geht an diese Stelle des Hodens[4], der andere an den gemeinsamen Gang und die Samenblase[5]. An dieser letzten Theilungsstelle liegt eine sehr leicht zu erkennende Anschwellung, ein Ganglion[6]. Das Verhalten ist wie der ganze Bau der Geschlechtsorgane durchaus symmetrisch.

Erklärung der Abbildungen.

Die Abbildungen betreffen, mit Ausnahme von Fig. 14 und 15 der ersten, Fig. 17 und 20 der zweiten Tafel, das *Trombidium holosericeum*. Jene vier Figuren gelten dem *Trombidium tinctorium*.

Die Angabe der Vergrösserungen hat nur eine ungefähre Bedeutung, einmal weil nicht alle Theile von demselben Thiere oder von absolut gleich grossen Individuen genommen wurden, dann aber auch der Schwankungen der relativen Grösse der Organe je nach individuellen Zuständen halber.

Taf. I.

Fig. I. Das Gehirn von oben gesehen, 150 Mal vergrössert.

a. Der vordere Theil der Speiseröhre vor dem Eintritt in das Gehirn mit innerer Chitinauskleidung, mittlerer Zellschicht und gefärbter umhüllender Membran.

bb. Die drei ersten Nervenpaare, von dem oberen Knoten zu den Mandibeln, den Augen und den Speicheldrüsen gehend.

cc. Die stärkeren Nerven vom Rande des oberen Ganglion zu den Maxillen gehend.

dd. Die Eingeweidenerven der mittleren Nervengruppen.

ee. ff. Die Nerven des ersten und zweiten Fusspaares.

gg. h. h. Die Nerven des dritten und vierten Fusspaares von der hinteren Nervengruppe.

ii. Die Nerven der hinteren Gruppe, die zum Darm und den Geschlechtsorganen gehen.

k. Die aus dem Gehirn nach hinten hervorgehende Speiseröhre.

l. Dem Gehirn aufliegende Tracheen.

m. Die Nervencommissuren im Gehirn.

n. Aus einem durchgerissenen Nerven ausgeflossener Nerven- und Gehirninhalt: Zellen und Moleküle.

Fig. II. Nervenendigungen, 300 Mal vergrössert.

a. Verästelungen mit eingebetteten Ganglienzellen, während sonst die Nerven fast auf die Hülle beschränkt erscheinen.

b. Nervennetze.

Fig. III. Nervenzellen aus dem Gehirne, 500 Mal vergrössert.

aa. Zellen ohne Fortsätze. *b.* Mit einem Fortsatze. *cc.* Mit den Spuren mehrerer abgerissenen Fortsätze. *d.* Nervenzellen in Vermehrung durch Theilung begriffen.

Fig. IV. Das Gehirn, von der Seite gesehen, 150 Mal vergrössert.

a. Der obere Knoten. *b.* Der untere Knoten.

c. Der eintretende, *d.* der austretende Oesophagus.

e. f. g. Die vordere, mittlere und hintere Nervengruppe.

h. Das Gehirn umstrickende Tracheen.

---

1) Taf. II. Fig. XVII cc. — 2) Taf. II. Fig. XVII dd. — 3) Taf. II. Fig. XVII ee. — 4) Taf. II. Fig. XVII ff. — 5) Taf. II. Fig. XVII gg. 6) Taf. II. Fig. XVII hh.

Digitized by Google

Fig. V. Das Darmnervensystem, 300 Mal vergrössert.
a. Ein grosses Ganglion. *b*. Kleinere Ganglien.
c, *d*. Ein grösseres und mehrere kleine Ganglien an den Theilungsstellen, von welchen aus sich die Nervenzweige an der äusseren Wand des Darmes selbst ausbreiten.
e. Eine Nervencommissur mit einfach durchsetzenden, sich kreuzenden und rücklaufenden Fasern.
f. Der Darm mit der Zellenschicht und röthlicher äusserer Membran. *g*. Anhängende Leberzellen.

Fig. VI. Das Auge, 250 Mal vergrössert.
a. Der vordere, *b*. der seitliche brechende Körper.
c. Der Stiel. *d*. Der Sehnerv mit kolbiger Anschwellung.
e. *f*. Die Augenmuskeln. *g*. Bandartige Chitinstreifen.

Fig. VII. Die Pigmentschicht der Haut, 600 Mal vergrössert.

Fig. VIII. Die Netzschicht der Chitindecke von einer nachgiebigen Stelle der Bekleidung des Hinterleibes, 600 Mal vergrössert.

Fig. IX. Die äusserste Chitinschicht, 800 Mal vergrössert.
a. Die Cuticula mit dem System feiner erhabener Linien oder Falten und den Porencanälen.
b. Gefiederte Borsten. *c*. Grube mit Ringwall, aus welcher eine Borste ausgefallen ist.

Fig. X. Die Speiseröhre und die Leber, 150 Mal vergrössert.
a. Die Stelle, an welcher sich die Speiseröhre zum Magen erweitert und die Zellen ihrer Wandung sich umzugestalten beginnen.
b. Die traubenförmig entwickelte Leber.

Fig. XI. Die Elemente der Leber, 200 Mal vergrössert.
a. Ein Läppchen mit mehreren Zellen, von der Seite gesehen.
b. Die Zellen und Scheidewände von oben gesehen.
cc. Isolirte Leberzellen in verschiedenen Stufen der Entwickelung und der Umwandlung des Inhalts in Fetttropfen und Pigment.
d. Ein einzelner im Inhalt gefundener Krystall (Cholestearin).

Fig. XII. Der Mastdarm und das hintere Ende der Leber, 50 Mal vergrössert.
a. Contouren der letzten Leberlappen. *b*. Der Mastdarm.
c. Die Aftermuskeln.

Fig. XIII. Die Leber und der Fettkörper, 50 Mal vergrössert.
a. Der mediane Theil, *b*. die vorderen Hörner des Fettkörpers.
c. Die Leber. *d*. Ihr vorderer tief gelappter Theil.

Fig. XIV. Die Leber von *Trombidium tinctorium*, 5 Mal vergrössert.
a. Der Fettkörper. *b*. Die vorderen, *c*. die hinteren Lappen der Leber.
d. Die abgelöste, zurückgeschlagene Haut. *e*. Die Bündel der Unterhautmuskulatur.

Fig. XV. Dieselbe Leber, schematisch in senkrechtem Durchschnitt: *a*. Leber. *b*. Darm.

Fig. XVI. Die Muskulatur von *Trombidium holosericeum*, 1000 Mal vergrössert.
a. Sehnen aus dem Sarcolemma hervorgehend und chitinisirt. *b*. Kern dem Sarcolemma innen anliegend.

Fig. XVII. Das letzte Tarsenglied einer Extremität, 100 Mal vergrössert.
a. Die beiden Krallen. *b*. Die beiden Bürsten.
c. Die Sehne des Retractor. *d*. Die des Protractor.
e. Die Muskeln.

Taf. II.

Fig. I. Die obere Skelettplatte des Vorderleibes, 150 Mal vergrössert.
a. Die mittlere, den Mund überragende Platte.
b. Die starken Bügel, von welchen aus Bindegewebstränge zur Stütze der Eingeweide den Körper nach hinten durchsetzen.
c. Das rechte Auge. *d*. Den Mund überragende gefiederte und einfache Borsten.

Fig. II. Die Mundtheile, 75 Mal vergrössert, in der Ansicht von unten. Der rechte Maxillartaster ist so umgelegt, dass man seine äussere Seite sieht, der linke ausser dem ersten Gliede abgelöst.

Digitized by Google

a. Der Haken des vierten Gliedes des rechten Maxillartasters. *b*. Der Anhang oder das fünfte Glied. *c*. Das vierte Glied.
d. *e*. *ff*. Das dritte, zweite und erste Glied.
g. Die Spitze der beiden inneren Lappen, die zusammengelegt Boden und Seitenwände einer Rinne bilden.
h. Muskeln des Tasters. *i*. Muskeln am Ausgange des Speichelsackes.
kk. Der Speichelsack. *l*. *l*. Das untere Ende der schlauchförmigen Speicheldrüse (Giftdrüse von Siebold's).
m. Die Speiseröhre. *n*. Die Nervenstämme der Taster.
o. Der gemeinsame Ausführungsgang der zweiten Speicheldrüsengruppe der linken Seite mit mehreren Wurzeln. Diese Gruppe selbst ist abgelöst.

Fig. III. Die Mündung der Trachealstämme, 400 Mal vergrössert.
aa. Die klöppelförmigen Gebilde, nur das rechte ausgeführt.
b. Der sie verbindende Theil der Cuticula. *c*. Entweichende Luftblase, um die Stelle des Austritts anzuzeigen.
dd. Die Umbiegung in den weichen Theil des Luftröhrenstammes, ebenfalls für die linke Seite nur contourirt.
e. Der festere Theil des Trachealstammes, abgeschnitten.
f. Das bindegewebige Ligament, welches dem Muskelzug entgegenwirkt.

Fig. IV. Die Mandibeln, 150 Mal vergrössert.
a. Die gezähnten Haken. *b*. Die ihnen entgegenstehende Verlängerung der äusseren Schicht der Chitindecke.
c. Die Sehnen der Retractoren und Productoren des Hakens.
e. Die Trachealstämme. *f*. Die klöppelförmigen Gebilde. *g*. Die Trachealäste.

Fig. V. *a*. Das Ende des Trachealstammes sich in Tracheen auflösend, 400 Mal vergrössert.
b. Einzelne Trachee, 600 Mal vergrössert. Obwohl die Chitinschicht zerbrochen ist, wird durch die weiche Hülle der Zusammenhang erhalten.

Fig. VI. Die farblose Drüse der zweiten Speicheldrüsengruppe, 150 Mal vergrössert.
a. Die sparsamen, kleinen Pigmentflecke.
b. Der besondere Ausführungsgang. *c*. Der gemeinsame, diesen aufnehmende Ausführungsgang.
d. Moleküle in der abgesonderten Flüssigkeit.

Fig. VII. Sämmtliche Munddrüsen einer Seite im Zusammenhang, 60 Mal vergrössert.
a. Die Muskeln am Ausgang des Speichelsacks.
b. Der Speichelsack. *c*. Die erste Drüse. *d*. Deren Nerven. *e*. Das schleifenförmig in sich zurücklaufende Ende.
f. Die röthlichen gefärbten Drüsen der zweiten Gruppe. *g*. Deren Ausführungsgang.
h. Die farblose Drüse. *i*. Ihr Ausführungsgang.

Fig. VIII. Ein Theil der schlauchförmigen Speicheldrüse, an der Stelle, an welcher sich das blinde Ende aussen an die Wand anlegt. Der übrige Theil der Schleife ist entfernt. 150 Mal vergrössert.

Fig. IX. Eine Abtheilung der röthlichen Drüsen, 150 Mal vergrössert.
a. Die grossen, starklichtbrechenden Zellen.
b. Der Ausführungsgang. *c*. Dessen trichterförmiger Anfang. *d*. Die Nerven.

Fig. X. Die Geschlechtsöffnung im geschlossenen Zustande, 120 Mal vergrössert.

Fig. XI. Dieselbe auseinander gezogen, 200 Mal vergrössert.
a. Ein Theil der Muskulatur. *bbb*. Die Haftnäpfe.
c. Der spaltförmige Scheideneingang. *d*. Die Randbügel, oder Lippen mit Borsten besetzt.

Fig. XII. Die inneren weiblichen Geschlechtstheile, 150 Mal vergrössert.
a. Die Muskeln am Scheidenausgang. *b*. Der untere Theil der Scheide, mit einfachem Epithel. *c*. Die sie umstrickenden Nerven. *d*. Der obere, einem Uterus ähnliche Theil, mit starken Drüsenzellen. *e*. Der Grund der Scheide. *f*. Die Mündung der rechten Tube. *g*. Die Mündung der Samentasche in denselben.
hhh. Die schlauchförmige, stellenweise blasig erweiterte Samentasche, nur im Umrisse gezeichnet.
i. Der rechte Eierstock. *k*. Ei vor der Furchung. *l*. Gefurchte Eier. *m*. Ei mit Embryonalanlage. *n*. Pfropf, welcher die das Ei umfassende Tasche vom Hohlraum des übrigen Ovarium abschliesst.

Fig. XIII. Oberer Theil der Samentasche eines grösseren Thieres, 100 Mal vergrössert.
a. Erweiterung im Verlaufe und *b*. am blinden Ende des Ganges.

Fig. XIV. 1. Ein Stückchen der Samentasche, 200 Mal vergrössert. *a*. Die innere Chitinröhre. *b*. Die peripherische, röthlich gefärbte Membran.
2. Die Chitinschicht, abgelöst. 500 Mal vergrössert.

Digitized by Google

Fig. XV. Die männlichen Geschlechtstheile, 500 Mal vergrössert.

a. Der zum Samenbehälter erweiterte gemeinsame Ausführungsgang.

b. Der Ausführungsgang des Hodens, *c.* einer Seite, während der der anderen Seite nur angedeutet ist.

Fig. XVI. Die Elemente und Producte des Hodens, 220 Mal vergrössert.

a. Eine Hodenzelle mit Kern und Kernkörperchen.

b. c. d. Der Kern der Mutterzelle, umgebildet zur Samenzelle in verschiedener Entwickelung. In *d.* verschwand bereits der Kern der Samenzelle unter der Umwandlung des Zellinhalts in zahlreiche Samenelemente.

e. Befreite Samenfäden, 1000 Mal vergrössert.

f. Elemente, wie sie zwischen den Samenzellen gefunden werden. *g.* Stark lichtbrechende Zellen aus der Samenblase.

Fig. XVII. Die männlichen Geschlechtsorgane von *Trombidium tinctorium* schwach vergrössert.

aa. Die Hoden. *bb.* Der Samenbehälter. *cc.* Nervi spermatici. *dd.* Rami superiores. *ee.* Rami inferiores. *ff.* Deren äusserer Ast an die Hoden. *gg.* Deren innerer Ast an die Samenblase. *hh.* An der Theilung in letztere eingebettetes Ganglion.

Fig. XVIII. Ein abgelegt gefundenes Ei vielleicht von *Trombidium holosericeum*, 280 Mal vergrössert.

a. Chitinleistchen der Mundorgane.

b. c. d. Leistchen der drei Fusspaare.

Fig. XIX. Die Maassverhältnisse der Fusspaare, 150 Mal vergrössert.

Fig. XX. Dieselben für *T. tinctorium*, 2½ Mal vergrössert.

Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.

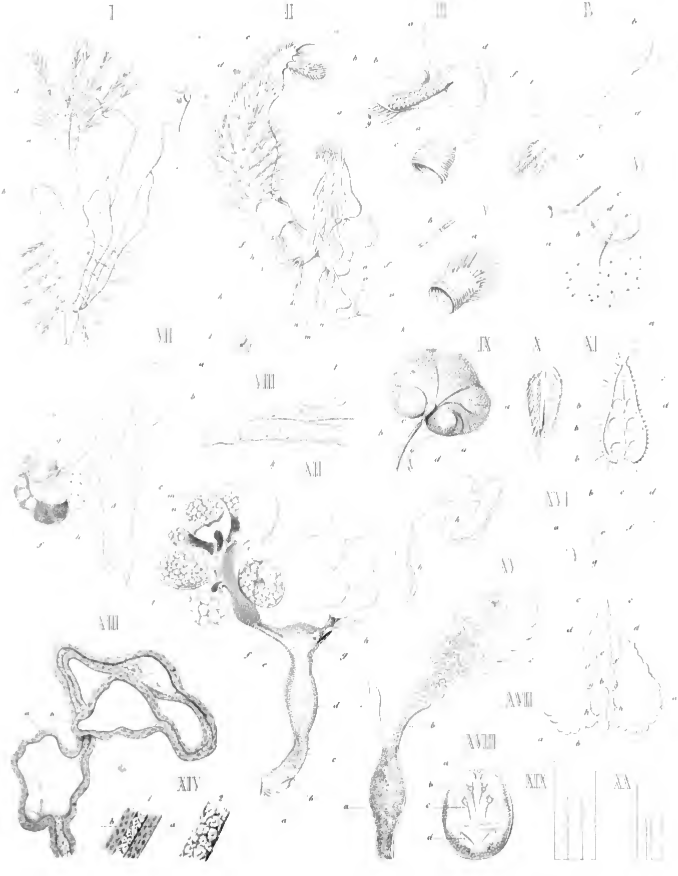
Digitized by Google

Taf. I.



Digitized by Google

Digitized by Google



Pagenstecher ad nat. del.

Digitized by Google

3 2044 107 176 133

Digitized by Google